

EXAME DOS ENCONTROS :

MARQUE (X) NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO OU A ÁREA A SER RECUPERADA OU REFORÇADA NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS

		ENCONTRO – LADO DE BELO HORIZONTE		ENCONTRO – LADO DE SABARÁ	
		(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (M2)	(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (M2)
MATERIAL	CONCRETO ARMADO	X		X	
	CONCRETO CICLÓPICO				
	PEDRA ARGAMASSADA				
	ALVENARIA				
	MADEIRA				
	OUTRO : _____				
ALAS LATERAIS	LONGITUDINAIS				
	TRANSVERSAIS	X		X	
	INCLINADAS				
	OUTRA : _____				
CONTRA FORTES	COM CONTRAFORTES				
	SEM CONTRAFORTES	X		X	
	NÃO IDENTIFICADOS				
LOCALIZ.	DENTRO DO LEITO DO RIO				
	FORA DO LEITO DO RIO	X		X	
	OUTRA : _____				
FUNDAÇÃO	DIRETA				
	ESTACAS				
	TUBULÕES				
	NÃO IDENTIFICADA	X		X	
DEFEITOS E OBSERV.	RECALQUE				
	TRINCAS				
	FISSURAS				
	DESAPRUMO				
	ALAS COM DESLOCAMENTO				
	DESCOLAMENTO ALA/ENC.				
	BROCAS / NICHOS				
	ARMADURA OXIDADA				
	ARMADURA S/ COBRIMENTO				
	DESGASTE POR EROSÃO				
	APOIO C/ DANOS LOCALIZ.				
	FÔRMA EMBARRIGADA				
	JÁ FOI REFORÇADO ANT.				
	REQUER RECUP. URGENTE				
	REQUER ENCAMISAMENTO				
	FUNDAÇÃO ERODIDA				
	REQUER REFORÇO DE FUNDAÇÃO				

10.1.7.2 VIADUTO DA ANTIGA RFFSA

IDENTIFICAÇÃO:						
OBRA:	VIADUTO SOBRE A ANTIGA REDE DA RFFSA			RODOVIA:	MGC-262	
TRECHO:	262MGC0490			ESTACA/KM:	7,80	
DATA:	06/06/11			VISTORIADOR:	LUCAS LACERDA	
OBJETIVO DA VISTORIA:						
CADASTRAMENTO	DIAGNÓSTICO	<input checked="" type="checkbox"/>	RECUPERAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	ALARGAMENTO	<input checked="" type="checkbox"/>
REFORÇO						
TIPO ESTRUTURAL:						
VIGAMENTO:	<input checked="" type="checkbox"/>	2 VIGAS PRINCIPAIS	GRELHA	MONOCELULAR	MULTI-CELULAR	
MODELO ESTRUTURAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSTÁTICA	CONTÍNUA	APORTICADA	VIGA GERBER	
TIPO DE VIGAMENTO:	<input checked="" type="checkbox"/>	VIGA RETA	VIGA CURVA	VIGA POLIGONAL	ARCO	
MATERIAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO	AÇO	MISTA	MADEIRA	
GEOMETRIA:						
NÚMERO DE VÃOS:	1	COMPRIMENTO:	17,00	LARGURA:	8,60	
ESTRADO:	<input checked="" type="checkbox"/>	ESTRADO SUPERIOR	ESTRADO INFERIOR	ESTRADO INTERMEDIÁRIO		
GEOMETRIA HORIZONTAL:		EM TANGENTE	CURVA - Raio=	<input checked="" type="checkbox"/>	ESCONSO - Angulo = 36,57306	
GEOMETRIA VERTICAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	EM NÍVEL	EM RAMPA	EM CURVA VERTICAL		
EXTREMIDADES:		EM BALANÇOS	<input checked="" type="checkbox"/>	APOIADA EM ENCONTROS	TEM LAJE DE TRANSIÇÃO	
EXAME DA PISTA DE ROLAMENTO E PAVIMENTO:						
LARG. UTIL DA PISTA:	7,50	Nº FAIXAS DE TRÁFEGO:	2	QUANTIDADE A SER EXECUTADA OU RECUPERADA		
GUARDA-RODAS:	<input checked="" type="checkbox"/>	LATERAIS	CENTRAL	INEXISTENTES	m	
PASSEIOS:	<input checked="" type="checkbox"/>	UNILATERAL	BI-LATERAL	INEXISTENTES	m	
DRENAGEM:		UNILATERAL	BI-LATERAL	<input checked="" type="checkbox"/>	INEXISTENTE	%
PAVIMENTO:		CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	ASFÁLTICO	OUTRO	%
JUNTAS DE DILATAÇÃO:		ABERTAS	REVESTIDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	INEXISTENTE	m
CANTONEIRAS:		EXISTENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	INEXISTENTE	m	
SINALIZAÇÃO:		EXISTENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	INEXISTENTE	%	
PINGADEIRAS:		EXISTENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	INEXISTENTE	m	
EXAME DA LAJE:						PORCENTAGEM DA ÁREA DA LAJE QUE APRESENTA O PROBLEMA
MATERIAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	C. ARMADO	C. PROTEND.	MADEIRA		
FISSURAÇÃO:		NENHUMA	<input checked="" type="checkbox"/>	POUCA	EXCESSIVA	1,0 %
FERRAGEM APARENTE:		NENHUMA	<input checked="" type="checkbox"/>	POUCA	EXCESSIVA	1,0 %
BROCAS E NICHOS:	<input checked="" type="checkbox"/>	NENHUM	POUCO	EXCESSIVO	%	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA:		NENHUMA	<input checked="" type="checkbox"/>	POUCA	EXCESSIVA	5,0 %
DEFORMAÇÕES:	<input checked="" type="checkbox"/>	NENHUMA	POUCA	EXCESSIVA	%	
BURACOS:	<input checked="" type="checkbox"/>	NENHUM	POUCOS	VÁRIOS	%	
RECALQUE:	<input checked="" type="checkbox"/>	NENHUM	LOCALIZADO	EM GERAL		
TRINCA DE RECALQUE:	<input checked="" type="checkbox"/>	NENHUMA	LOCALIZADAS	EM GERAL	%	

EXAME DOS ENCONTROS :

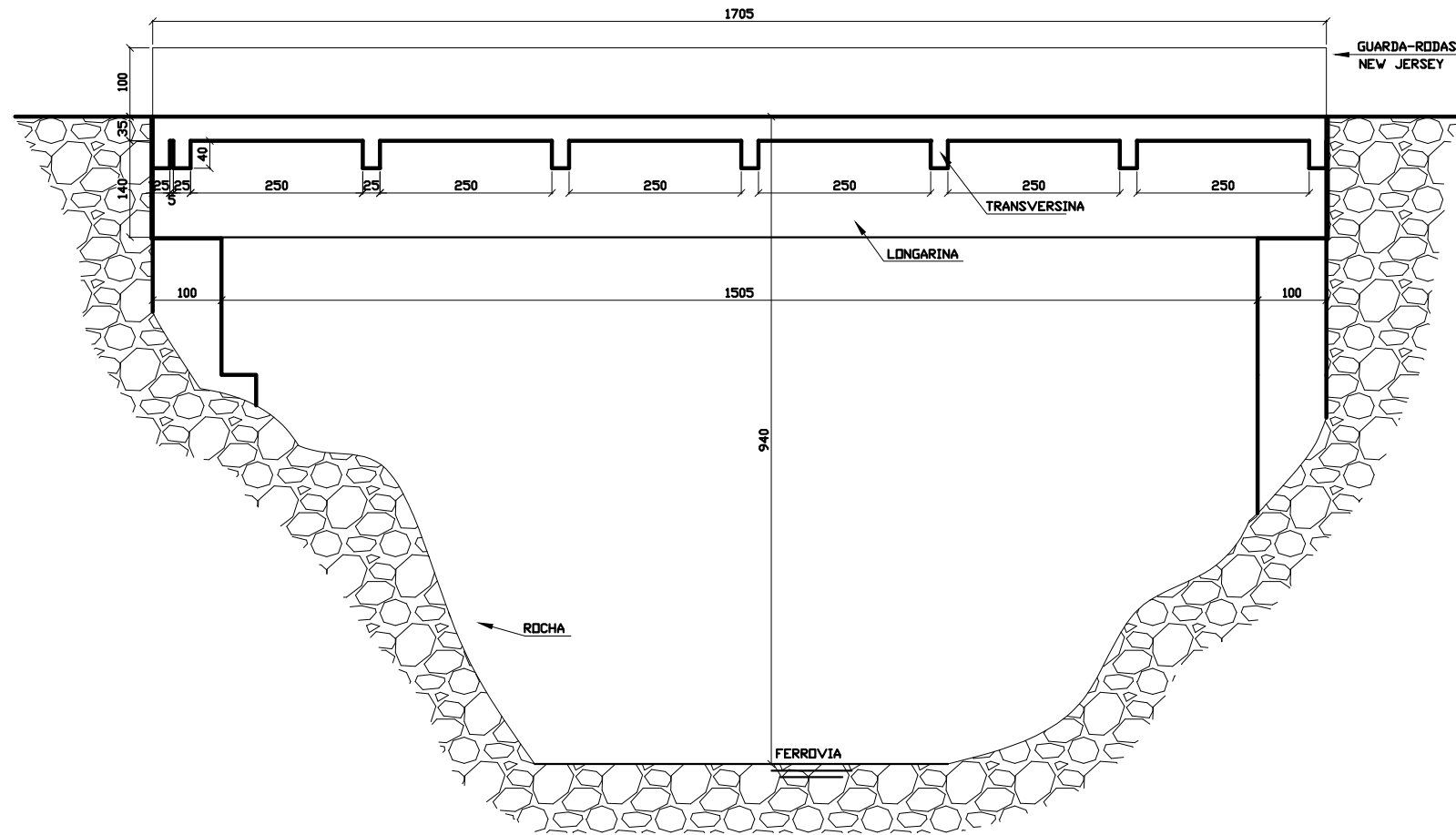
MARQUE (X) NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO OU A ÁREA A SER RECUPERADA OU REFORÇADA NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS

		ENCONTRO – LADO DE BELO HORIZONTE		ENCONTRO – LADO DE SABARÁ	
		(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (M2)	(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (M2)
MATERIAL	CONCRETO ARMADO	X		X	
	CONCRETO CICLÓPICO				
	PEDRA ARGAMASSADA				
	ALVENARIA				
	MADEIRA				
	OUTRO : _____				
ALAS LATERAIS	LONGITUDINAIS	X		X	
	TRANSVERSAIS				
	INCLINADAS				
	OUTRA : _____				
CONTRA FORTES	COM CONTRAFORTES				
	SEM CONTRAFORTES	X		X	
	NÃO IDENTIFICADOS				
LOCALIZ.	DENTRO DO LEITO DO RIO				
	FORA DO LEITO DO RIO	X		X	
	OUTRA : _____				
FUNDAÇÃO	DIRETA				
	ESTACAS				
	TUBULÕES				
	NÃO IDENTIFICADA	X		X	
DEFEITOS E OBSERV.	RECALQUE				
	TRINCAS				
	FISSURAS				
	DESAPRUMO				
	ALAS COM DESLOCAMENTO				
	DESCOLAMENTO ALA/ENC.				
	BROCAS / NICHOS				
	ARMADURA OXIDADA				
	ARMADURA S/ COBRIMENTO				
	DESGASTE POR EROSÃO				
	APOIO C/ DANOS LOCALIZ.				
	FÔRMA EMBARRIGADA				
	JÁ FOI REFORÇADO ANT.				
	REQUER RECUP. URGENTE				
	REQUER ENCAMISAMENTO				
	FUNDAÇÃO ERODIDA				
	REQUER REFORÇO DE FUNDAÇÃO				

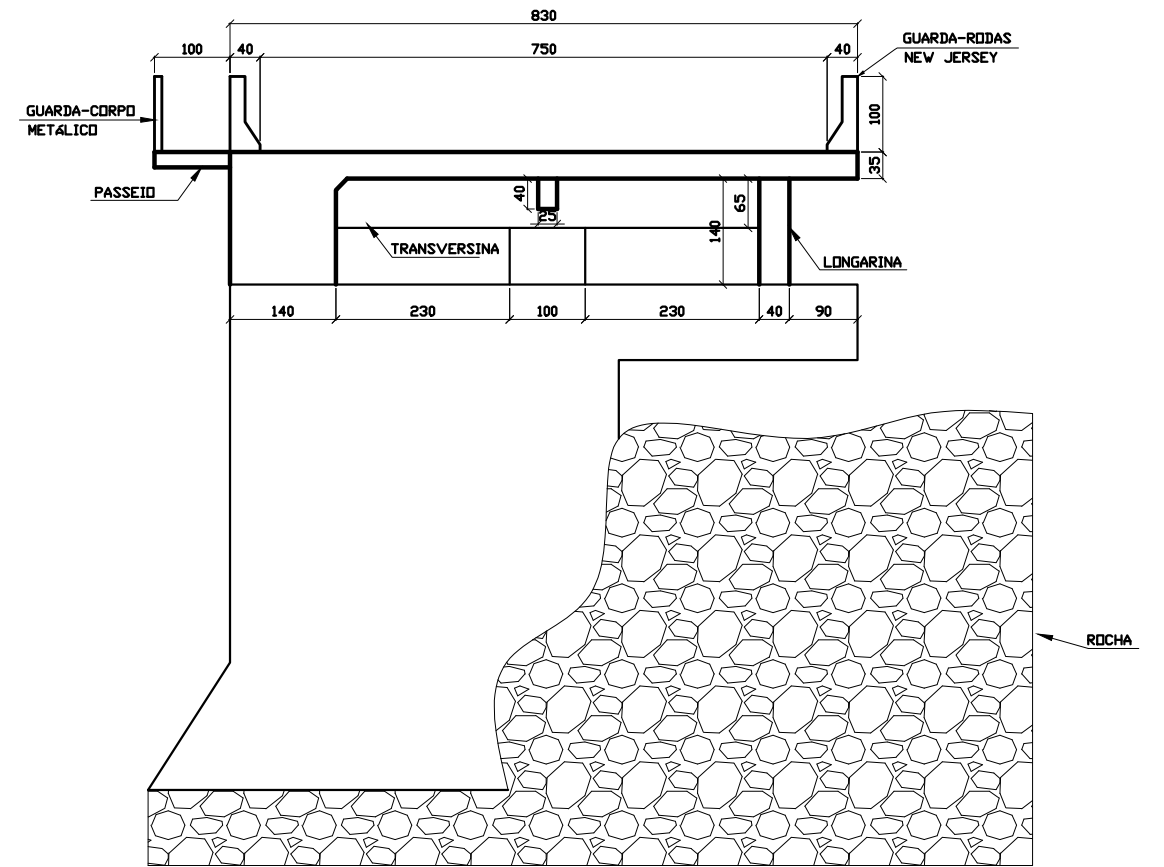
10.1.12 DESENHOS

Apresenta-se, a seguir, o desenho deste viaduto, em corte longitudinal, corte transversal e planta baixa.

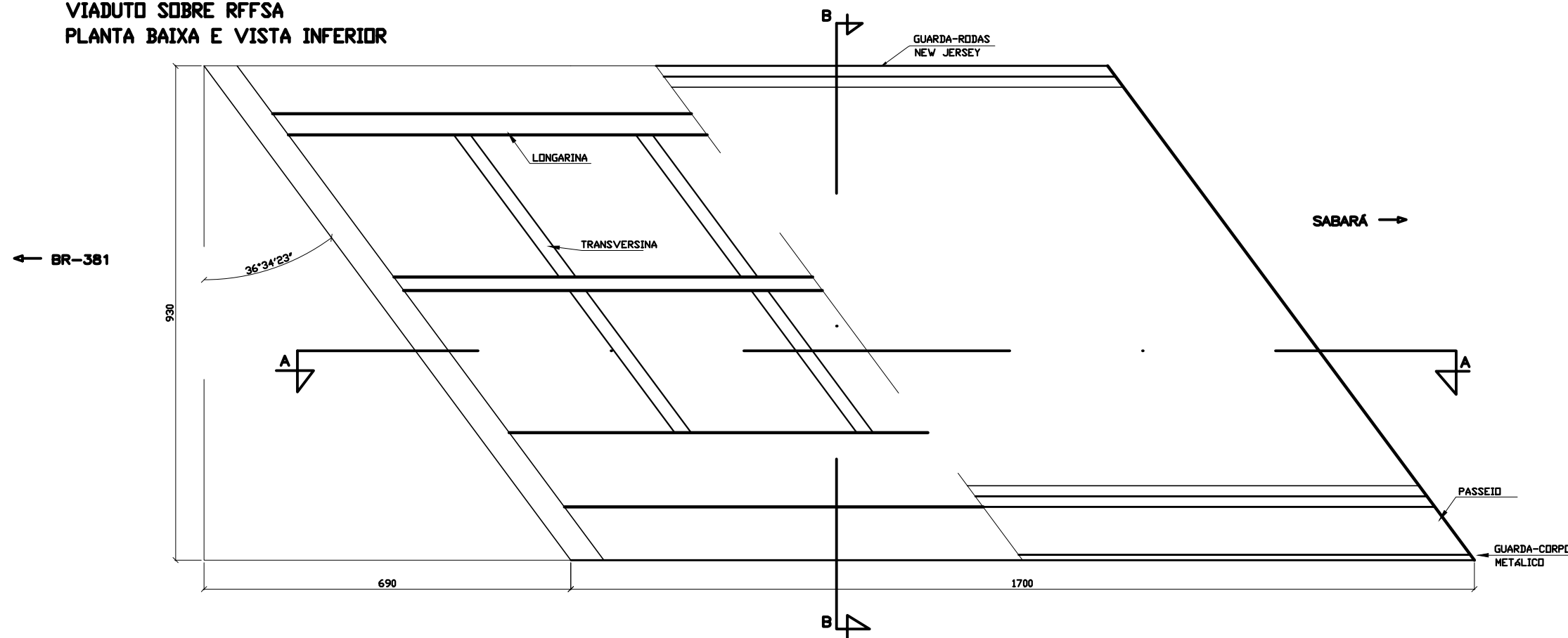
VISTA LONGITUDINAL AA



CORTE TRANSVERSAL BB



VIADUTO SOBRE RFFSA
PLANTA BAIXA E VISTA INFERIOR



OBSERVAÇÕES:

MEDIDA EM CENTÍMETRO



ENG.º COORDENADOR:

RT:

ENG.º PROJETISTA:

DESENHISTA:

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALAS:
S/ ESCALA

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GCN

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

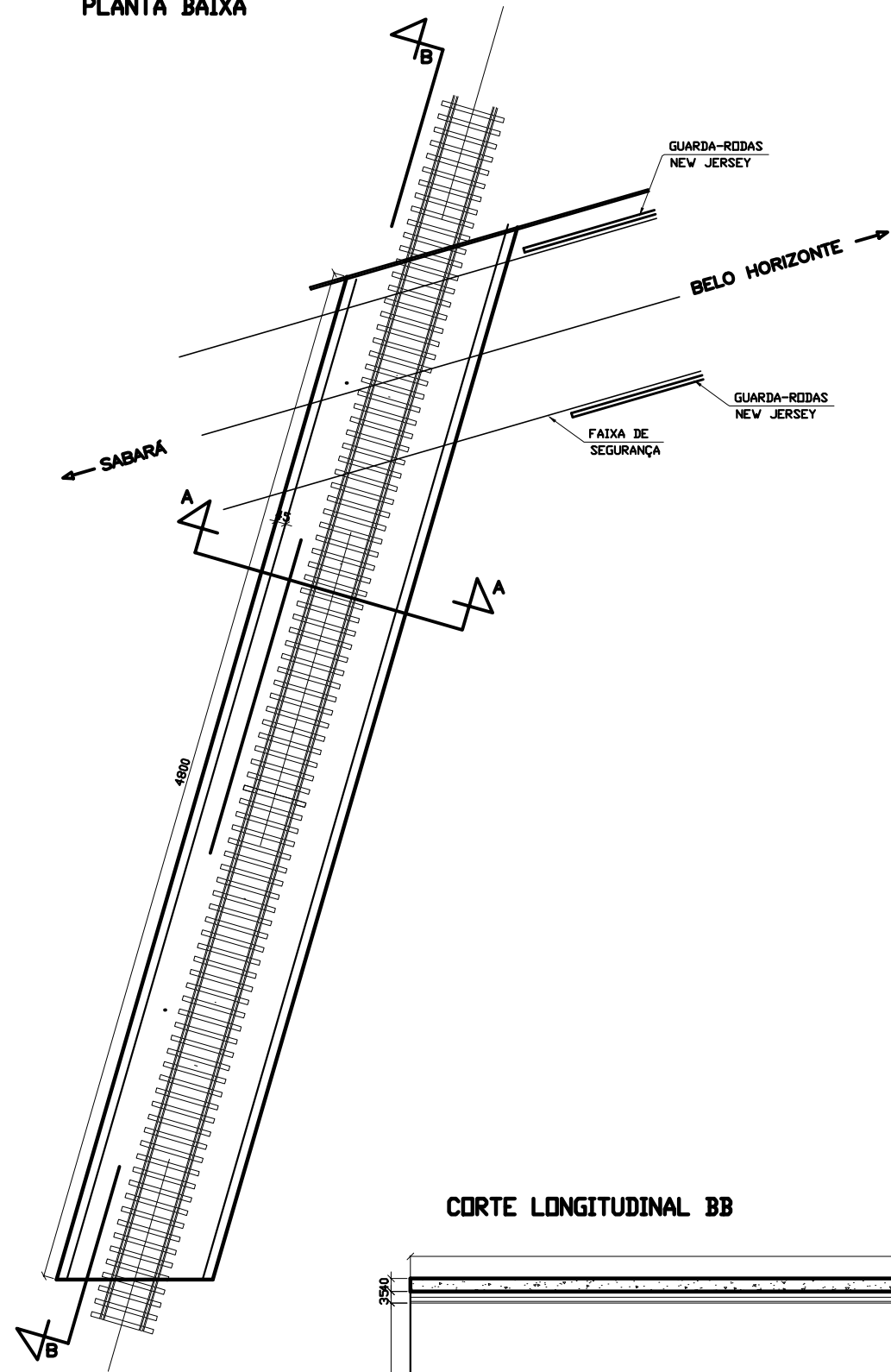
RODOVIA: MGC-262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

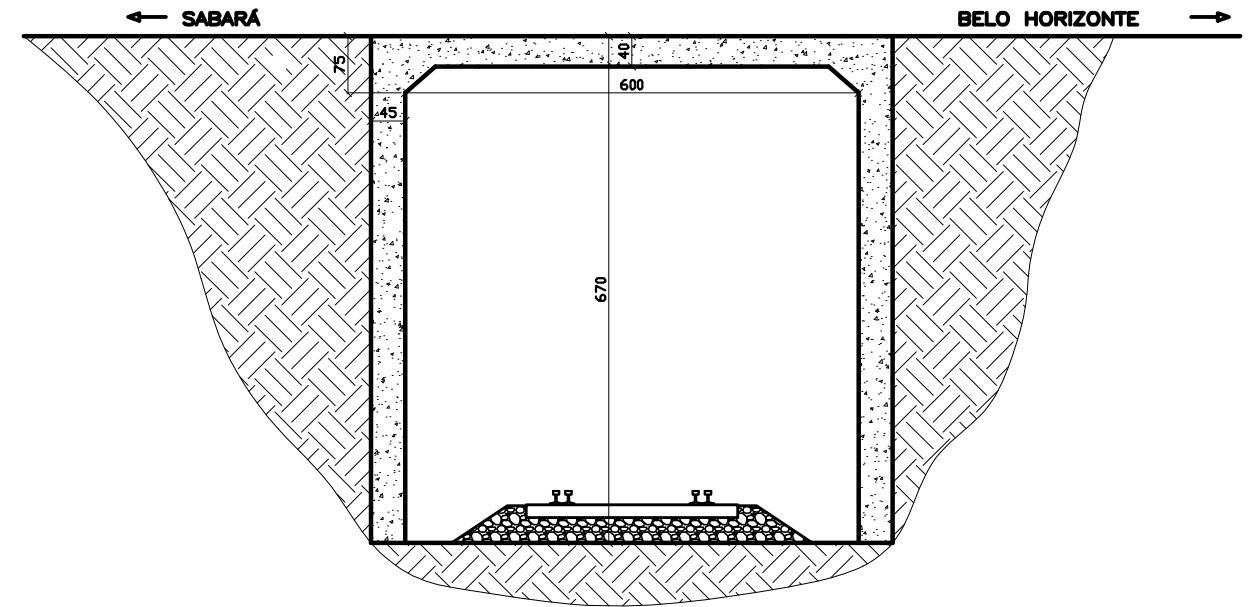
VIADUTO - FCA

FOLHA:
01

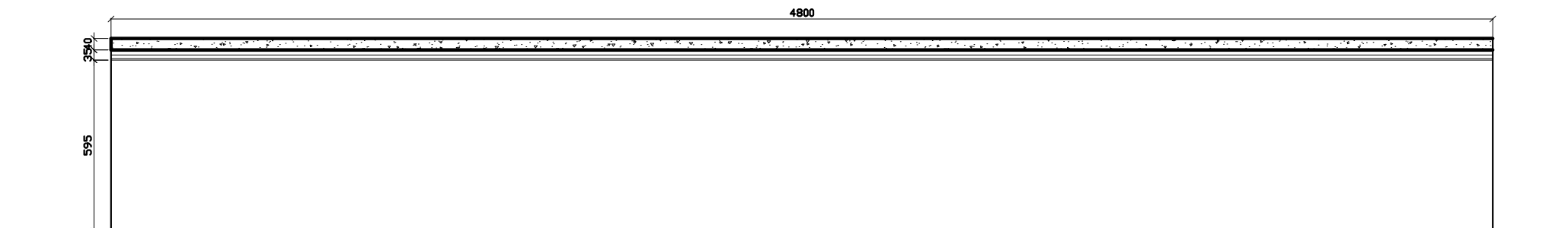
**VIADUTO SOBRE FCA
PLANTA BAIXA**



CORTE TRANSVERSAL AA



CORTE LONGITUDINAL BB



OBSERVAÇÕES:

MEDIDA EM CENTÍMETRO



ENG.º COORDENADOR:

RT:

ENG.º PROJETISTA:

DESENHISTA:

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALAS:
S/ ESCALA

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GCN

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC-262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

VIADUTO - FCA

FOLHA:
02

19.2 PONTE RIO DAS VELHAS

19.2.1 FINALIDADE

Tem o presente a finalidade de relatar possíveis problemas relacionados à estabilidade em pontes, devido ao tráfego de caminhões, bem como todas as patologias estruturais existentes relacionadas ou não com o tráfego.

19.2.2 METODOLOGIA EMPREGADA

- Visita técnica ao local para vistoriar detalhes construtivos e cadastrar as estruturas.
- Avaliação das patologias estruturais existentes.
- Conclusões preliminares e sugestões alternativas.

19.2.3 IDENTIFICAÇÃO

- Ponte do rio das Velhas
- Localização: rodovia MGC-262
- Trecho: Belo Horizonte - Sabará/MG

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ENTRADA		SAÍDA	
	Latitude (S)	19,87648	Latitude (S)	19,87633
Longitude (W)	43,85917	Longitude (W)	43,85811	

19.2.4 DESCRIÇÃO

Ponte contínua em concreto armado, com comprimento de 115,00 m e largura de 8,20 m, sendo 8 vãos variáveis. Apresenta estrado com 7,20 m de largura útil, com passeios de 0,50 m. Não possui faixas de segurança delimitadas e proteções laterais constituídas de guarda-corpos vazados.

Existe placa com sinalização limitando capacidade máxima de carga permitida 25 t.

Não apresenta lajes de transição nem placas de identificação.

19.2.5 CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO

19.2.5.1 ESTRADO

A ponte não possui drenagem regular e não possui pingadeira causando escorrimento e cobrimento de armadura insuficiente e armadura oxidada nas lajes em balanço e nas faces laterais das longarinas.

Não apresenta defesa metálica e tem guarda-corpos vazados. O pavimento asfáltico está em estado regular com pequenos desgastes. Não foi possível verificar o tipo de aparelho de apoio existente que suporta a superestrutura por estarem esmagados ou inexistentes.

Há sinais de infiltração no fundo da laje causando carbonatação e cobrimento de armadura insuficiente e armadura oxidada. Há sinais de infiltração nas vigas Gerber.

A sinalização de aproximação é inexistente e não há placas de identificação.

19.2.5.2 ESTRUTURA

Os dois encabeçamentos se apresentam em estado regular de conservação.

Os pilares se encontram em prumo e em bom estado. Os taludes estão estáveis, têm proteção constituída de cobertura vegetal sem sinais de erosão em ambos os lados.

O tabuleiro da ponte é do tipo com vigas duplas principais em concreto armado, uma viga secundária em concreto armado, com transversinas ligadas na laje e se apresentam em estado regular de conservação.

Não apresenta fissuras na laje, porém têm infiltrações leves com carbonatação e com cobrimento de armadura insuficiente e armadura oxidada.

19.2.5.3 FUNDAÇÕES

As fundações, não apresentam sinais de recalques. Os blocos de fundações estão expostos e têm seção circular com diâmetro de 1,60 m e não apresentam ferragem exposta, podendo representar apenas blocos superficiais ou tubulões profundos de fundação.

19.2.5.4 CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS

Os vestígios de máxima cheia não sugerem que a OAE fica afogada, portanto, há necessidade de serem feitos estudos hidrológicos adicionais.

19.2.6 ADEQUABILIDADE DA OBRA

19.2.6.1 APROVEITAMENTO E REFORÇO

A OAE em análise apresenta condições de seu aproveitamento para tráfego usual bastando, para tanto, que sejam feitos os trabalhos de recuperação descritos no subitem 19.2.8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES, e que se promova reforço estrutural para adequabilidade de carga. Já que não se tem a data de sua construção, existem incertezas para qual TB (trem-tipo) tenha sido projetada. A norma atual NBR-7188 de 1984 prevê o tráfego de caminhões de até 45 t (TB-45). No entanto, deve-se salientar que é de competência dos órgãos com jurisdição sobre as pontes limitar, desde que devidamente sinalizado, o tipo de carregamento a trafegar sobre as mesmas.

19.2.6.2 ALARGAMENTOS

A obra apresenta plataforma de 8,20 m com passeios, faixa de segurança e pista e, desta forma, a ponte terá que ser alargada, obedecendo à seção-tipo projetada.

19.2.7 ESTABILIDADE

A ponte se apresenta, do ponto de vista estrutural, em condições satisfatórias, e está em estado regular de conservação necessitando de reparos e limpeza para se colocar em boas condições de utilização.

Entretanto, é necessário ressaltar alguns pontos:

- as fundações da ponte não foram examinadas, devido às dificuldades para tal vistoria. Para a realização do projeto de reforço estrutural, será necessária uma investigação mais detalhada e profunda, além da realização de sondagens geotécnicas;
- apresenta problemas por falta de pingadeiras externas e ainda inexistência de drenos;

- a ponte não apresenta lajes de transição, o que leva a impacto na entrada e saída da mesma;
- não existe junta estrutural que deverá ser implantada.

19.2.8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base no apresentado anteriormente, podemos dizer que a obra necessita de algumas intervenções para garantir sua conservação, e de um reforço. Neste caso, sugerimos:

- instalação de drenos;
- fazer pingadeira;
- executar lajes de transição;
- recuperar ferragens expostas devido recobrimento insuficiente;
- substituição dos guarda-copos existentes, por Barreiras New Jersey;
- estudo e adequação dos aparelhos de apoio;
- estudo e adequação dos dentes Gerber;
- recuperação e reforço estrutural para adequação da OAE existente para o TB necessário;
- alargamento da via para adequação conforme determinado pelo DER/MG;
- limpeza e pintura.

19.2.9 ESTIMATIVA DE DANOS

A partir da inspeção visual, estimam-se as seguintes quantidades para os serviços de recuperação desta OAE:

- instalação de drenos – PVC Ø 100 mm a cada 3,0 m – 72 unidades;
- lajes de transição de comprimento e largura da OAE a ser definida pelo DER/MG – 2 unidades;
- recuperação das lajes em balanço que estão com escorrimento e cobrimento de armadura exposta – ± 200,00 m²;
- instalação de junta estrutural;
- alargamento e construção de novos passeios.

19.2.10 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Vista superior sentido Belo Horizonte – Sabará – (encontro E1).



Vista superior sentido Belo Horizonte – Sabará – (encontro E1).



Vista superior sentido Belo Horizonte – Sabará –
(encontro E1).



Vista superior sentido Belo Horizonte – Sabará –
(encontro E1).



Vista lateral direita sentido Belo Horizonte –
Sabará – (encontro E1).



Vista superior sentido Sabará – Belo Horizonte –
(encontro E2).



Vista superior sentido Sabará – Belo Horizonte –
(encontro E2).



Vista lateral esquerda sentido Sabará – Belo
Horizonte – (encontro E2).



Vista superior sentido Sabará – Belo Horizonte – (encontro E2).



Vista lateral direita sentido Sabará – Belo Horizonte – (encontro E2).



Vista inferior.



Vista inferior lateral direita - pilares P2D e P3D.



Vista inferior (encontro E1).



Vista inferior da viga de contraventamento de pilar (encontro E1).



Vista inferior da viga de contraventamento de pilar (encontro E1).



Vista inferior da viga de contraventamento de pilar (encontro E1).



Vista inferior da viga de contraventamento de pilar (encontro E1).



Vista inferior (encontro E1).



Vista inferior (encontro E1).



Vista da longarina lateral direita apoiada no pilar P1D e viga de contraventamento (encontro E1).



Vista da longarina lateral esquerda apoiada no pilar P1E (encontro E1).



Vista da longarina lateral esquerda apoiada no pilar P1E (encontro E1).



Vista inferior lateral direita (encontro E1).



Vista inferior lateral esquerda (encontro E1).



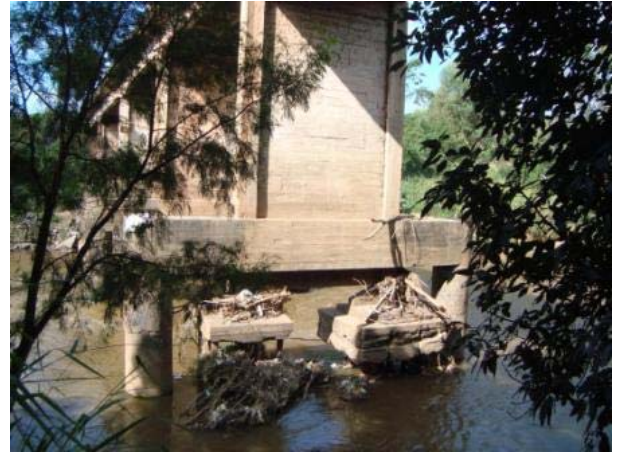
Vista inferior lateral esquerda - longarina apoiada no pilar P1E.



Vista inferior – pilares P2E e P2D.



Vista inferior lateral esquerda – laje em balanço com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



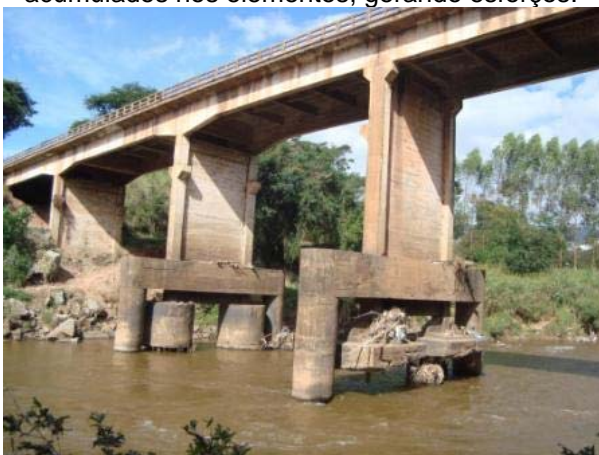
Vista inferior lateral esquerda - detritos acumulados nos elementos, gerando esforços.



Vista inferior lateral esquerda - detritos acumulados nos elementos, gerando esforços.



Vista lateral esquerda.



Vista lateral esquerda - detritos acumulados nos elementos, gerando esforços.



Vista lateral esquerda – laje em balanço com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



Vista lateral esquerda – laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira - Dente Gerber (verificar condições).



Vista lateral esquerda – laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



Vista lateral esquerda.



Vista inferior – longarinas laterais, direita e esquerda, com concreto quebrado armadura exposta e oxidada, com brocas ou ninho de concretagem.



Vista inferior – longarinas laterais, direita e esquerda, com concreto quebrado armadura exposta e oxidada, com brocas ou ninho de concretagem.



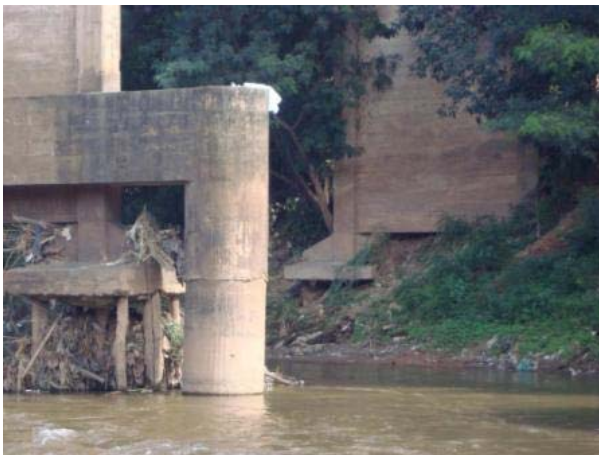
Vista lateral esquerda.



Vista lateral esquerda.



Vista lateral esquerda.



Vista inferior lateral esquerda - vista do pilar P4E com fundação com estacas expostas necessitando de proteção.



Vista inferior lateral esquerda – vista do pilar P4E com fundação com estacas expostas necessitando de proteção.



Vista inferior lateral esquerda – vista do pilar P4E com fundação com estacas expostas necessitando de proteção.



Vista inferior – tubulão dos pilares P5E e P5D.



Vista lateral esquerda - pilares P8D e P8E.



Vista inferior (encontro E2).



Vista inferior - longarina lateral esquerda (encontro E2).



Vista inferior (encontro E2) – longarina lateral direita apoiada no pilar P9D.



Vista inferior (encontro E2) – longarina lateral direita apoiada no pilar P9D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior (encontro E2) – longarina lateral direita apoiada no pilar P9D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior (encontro E2) – longarina lateral direita apoiada no pilar P9D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior lateral esquerda - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo..



Vista inferior lateral esquerda - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo.



Vista inferior lateral esquerda - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo.



Vista inferior lateral esquerda - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo.



Vista inferior lateral direita - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo.



Vista inferior lateral direita - longarina com concreto quebrado, armadura exposta e oxidada, devido colisão de veículos, por causa do gabarito rodoviário vertical baixo.



Vista inferior lateral esquerda – longarina apoiada no pilar P8E – pilar e a longarina com armadura exposta e oxidada lateral esquerda



Vista inferior lateral direita – laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira - Dente Gerber (verificar condições).



Vista inferior lateral direita - pilar P7D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior lateral direita - pilar P7D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior lateral direita – laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



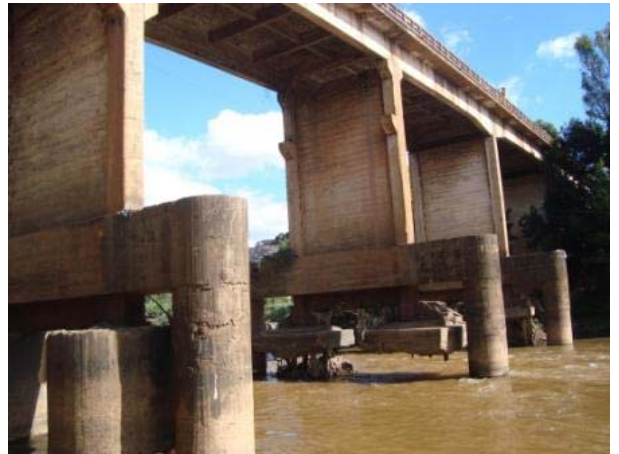
Vista inferior lateral direita - pilar P8D com concreto quebrado e armadura exposta e oxidada.



Vista inferior da laje com marcas de carbonatação.



Vista inferior da laje com concreto quebrado com armadura exposta e oxidada.



Vista inferior lateral esquerda.



Vista inferior lateral esquerda – longarina apoiada no pilar P7E. Laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira - Dente Gerber (verificar condições).



Vista inferior lateral direita – dente Gerber (verificar condições).



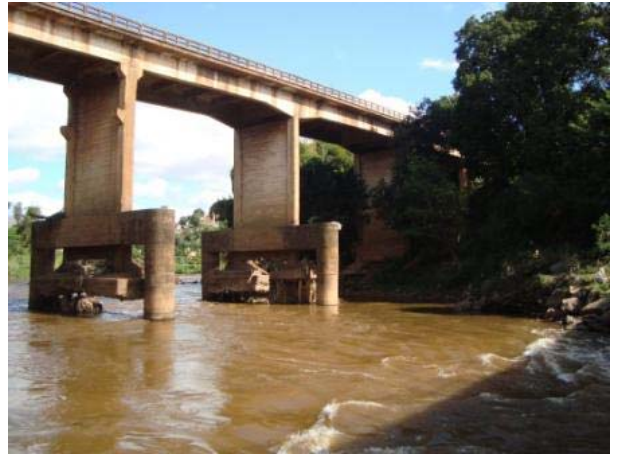
Vista inferior lateral esquerda – longarina apoiada no pilar P7E - Longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



Vista inferior lateral esquerda – longarina apoiada no pilar P6E. Laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



Vista inferior lateral esquerda – longarina apoiada no pilar P5E. Laje em balanço e longarina com escoamento de água devido ausência de pingadeira.



Vista inferior lateral esquerda.

EXAME DOS ENCONTROS :

MARQUE (X) NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO OU A ÁREA A SER RECUPERADA OU REFORÇADA NAS QUESTÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS

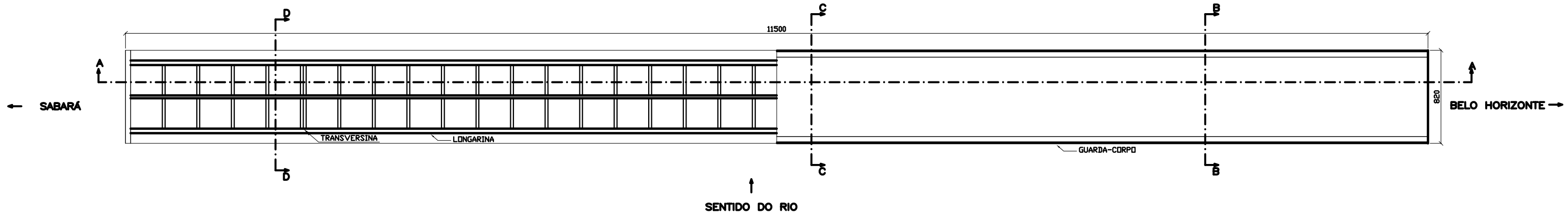
		ENCONTRO – LADO DE BELO HORIZONTE		ENCONTRO – LADO DE SABARÁ	
		(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (m ²)	(X)	ÁREA A SER RECUPERADA (m ²)
MATERIAL	CONCRETO ARMADO	x		x	
	CONCRETO CICLÓPICO				
	PEDRA ARGAMASSADA				
	ALVENARIA				
	MADEIRA				
	OUTRO : _____				
ALAS LATERAIS	LONGITUDINAIS				
	TRANSVERSAIS	x		x	
	INCLINADAS				
	OUTRA : _____				
CONTRA FORTES	COM CONTRAFORTES				
	SEM CONTRAFORTES	x		x	
	NÃO IDENTIFICADOS				
LOCALIZ.	DENTRO DO LEITO DO RIO				
	FORA DO LEITO DO RIO	x		x	
	OUTRA : _____				
FUNDAÇÃO	DIRETA				
	ESTACAS				
	TUBULÕES				
	NÃO IDENTIFICADA	x		x	
DEFEITOS E OBSERV.	RECALQUE				
	TRINCAS				
	FISSURAS				
	DESAPRUMO				
	ALAS COM DESLOCAMENTO				
	DESCOLAMENTO ALA/ENC.				
	BROCAS / NICHOS				
	ARMADURA OXIDADA				
	ARMADURA S/ COBRIMENTO				
	DESGASTE POR EROSÃO				
	APOIO C/ DANOS LOCALIZ.				
	FÔRMA EMBARRIGADA				
	JÁ FOI REFORÇADO ANT.				
	REQUER RECUP. URGENTE				
	REQUER ENCAMISAMENTO				
	FUNDAÇÃO ERODIDA				
	REQUER REFORÇO DE FUNDAÇÃO				

19.2.12 DESENHOS

Apresentam-se, a seguir, os desenhos desta ponte, em corte longitudinal, cortes transversais e planta baixa.

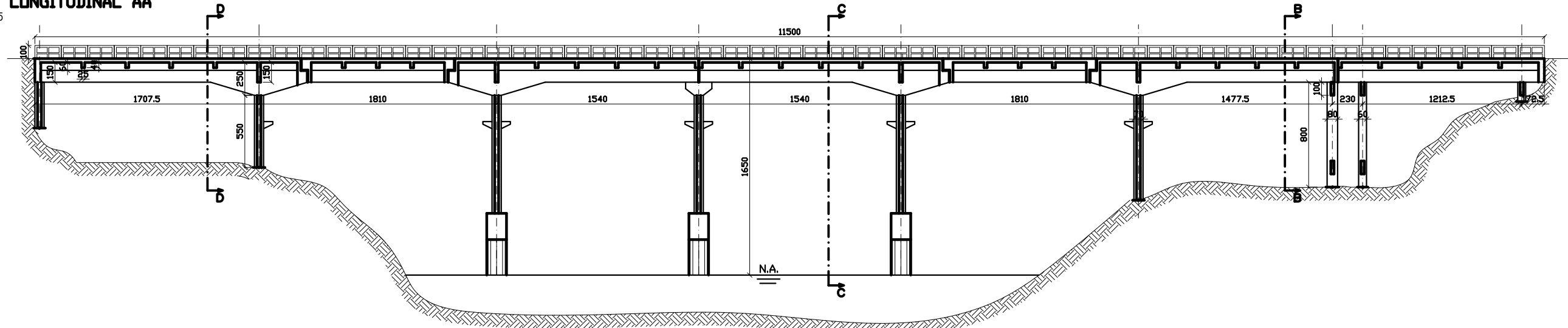
PLANTA BAIXA E VISTA INFERIOR SOBRE O RIO DAS VELHAS

ESC. 1:175



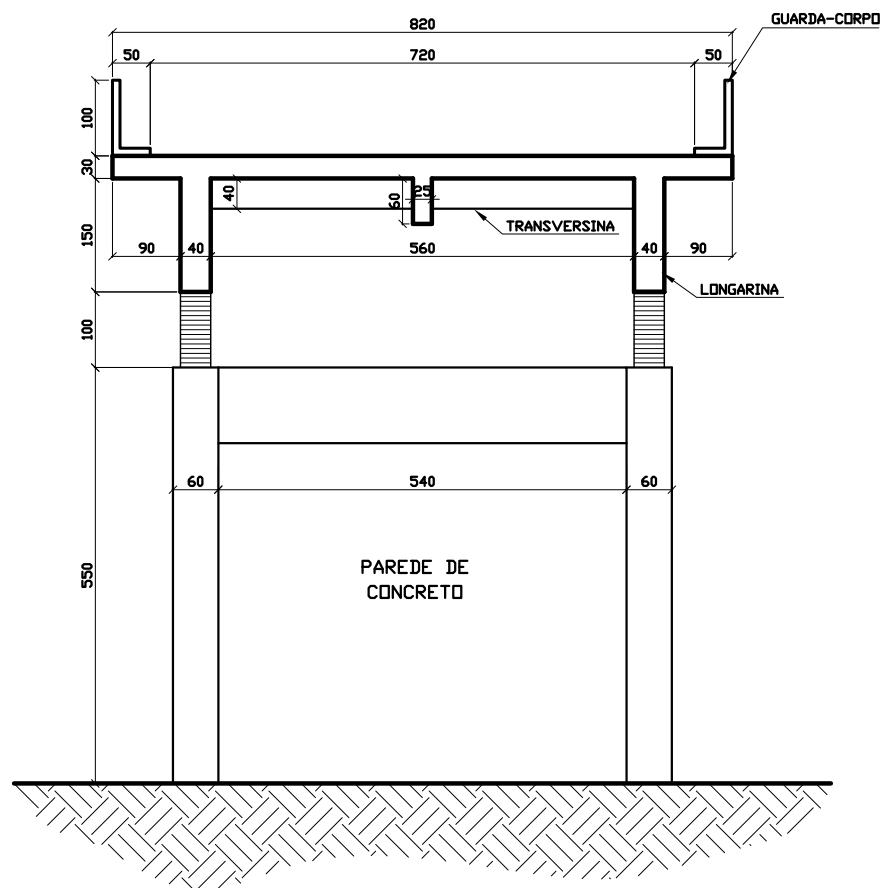
VISTA LONGITUDINAL AA

ESC. 1:175



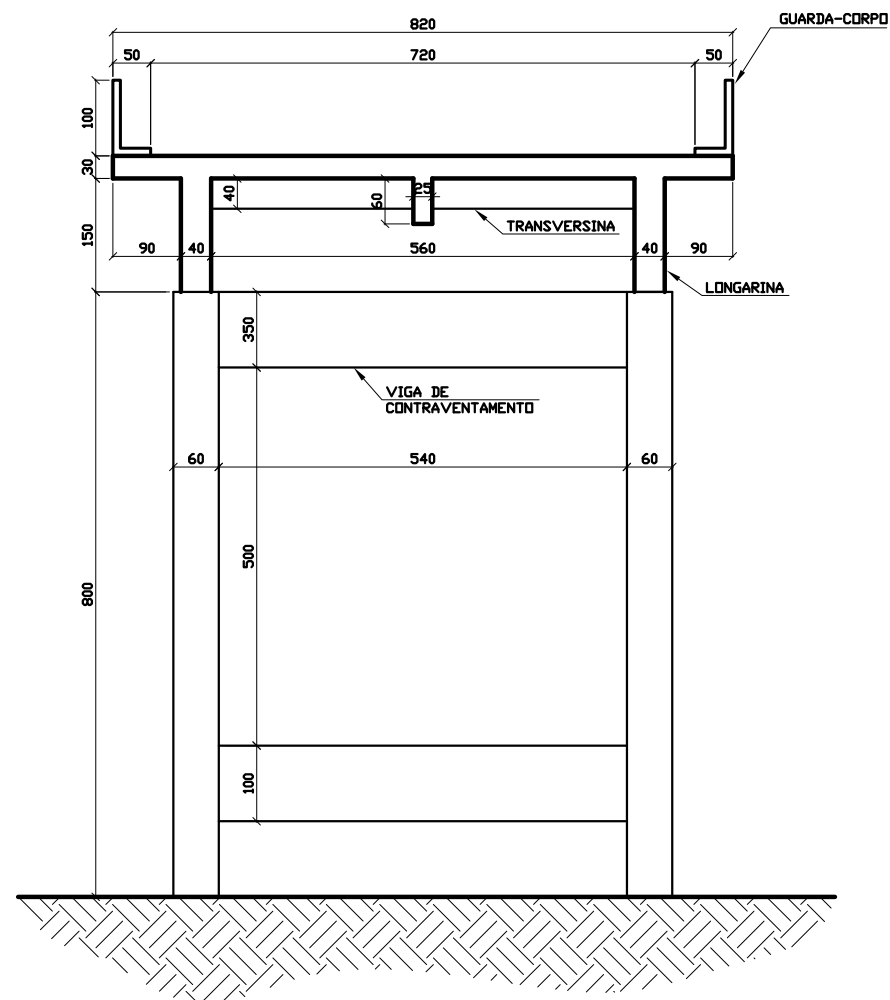
CORTE TRANSVERSAL BB

ESC. 1:50



CORTE TRANSVERSAL DD

ESC. 1:50



NOTAS:

1	EMISSÃO INICIAL	15/12/08	LPC	LL	LL
0	REVISÃO	DATA	ELAB.	VERIF.	APROV.
RESP. TÉCNICO	PROJETISTA	DESIGNISTA	VERIFICADO	APROVADO	DATA
LUIZ DE LACERDA JUNIOR	0809972	LL	LL	15/12/08	
CREA - 10469/D-MG					

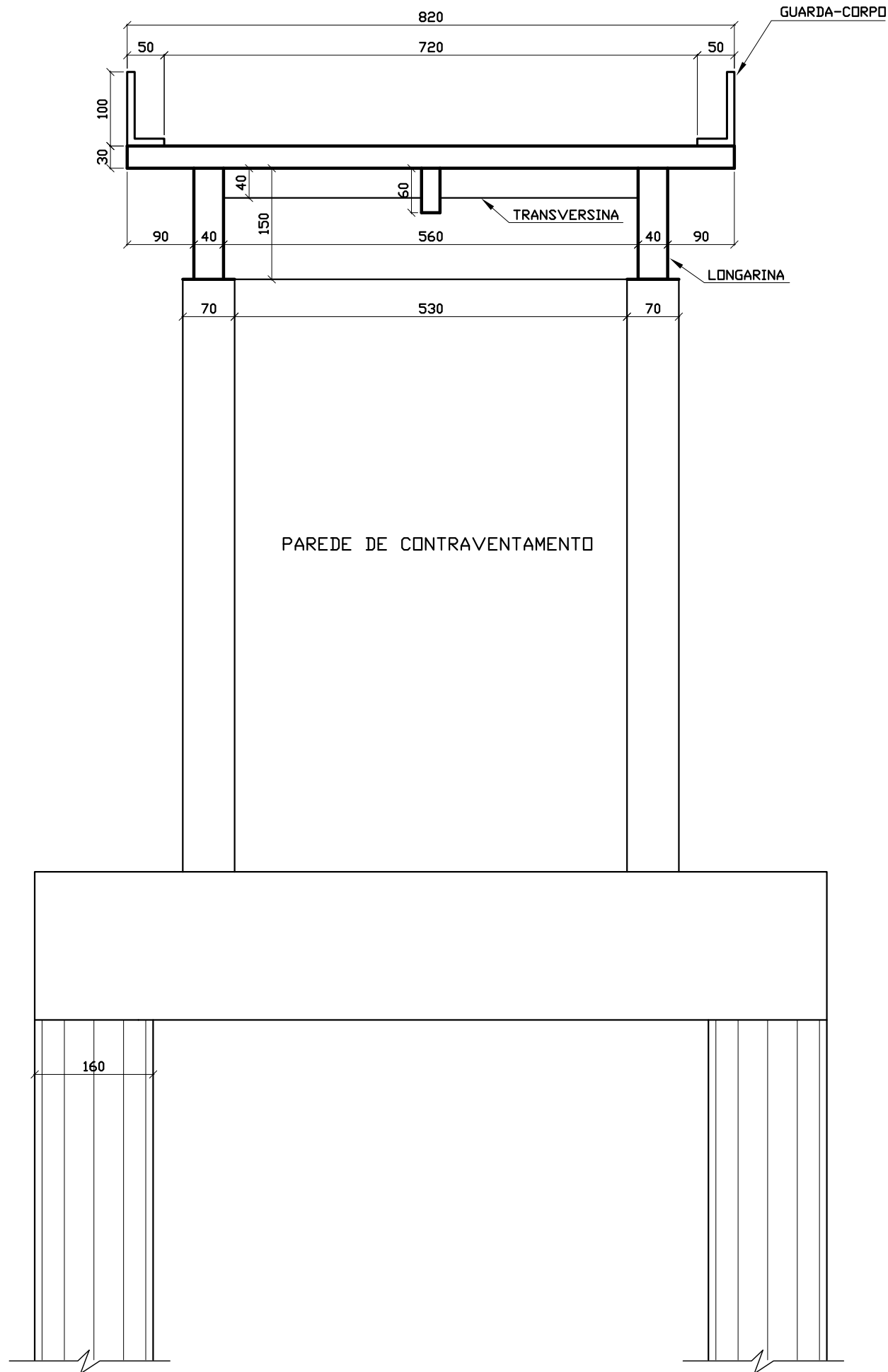
PROJETO ESTRUTURAL
ESTRUTURA EM CONCRETO

CLIENTE: - TÍTULO: PONTE SOBRE O RIO DAS VELHAS

FORMATO	ESCALA	SEQUENCIAL	FOLHA	REVISÃO
A1	INDICADA	L P C O - - - -	00	0
TOTAL DE FOLHAS				

CORTE TRANSVERSAL BB

ESC. 1:50



NOTAS:

1	EMISSÃO INICIAL	15/12/08	LPC	LL	LL
0	REVISÃO	DATA	ELAB.	VERIF.	APROV.
RESP. TÉCNICO:	PROJETISTA:	-	PROJETO ESTRUTURAL ESTRUTURA EM CONCRETO		
LUIZ DE LACERDA JUNIOR	DESENHISTA:	GLAUBIO Z.			
CREA : 10469/D-MG	VERIFICADO:	LL			
	APROVADO:	LL			
	DATA:	15/12/08			

CLIENTE:

TÍTULO:

PONTE SOBRE O RIO DAS VELHAS

FORMATO	ESCALA INDICADA	SEQUENCIAL	FOLHA	REVISÃO
A2	TOTAL DE FOLHAS	L P C O - - - -	0 0 - -	0

20. ESPECIFICAÇÕES

20. ESPECIFICAÇÕES

Para a execução dos serviços relacionados no presente projeto, serão seguidas as especificações do DNIT para a execução das obras rodoviárias, conforme o que se segue:

a) Terraplenagem

a.1) Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores

É válida a Especificação de Serviço DNIT 104/2009-ES: Terraplenagem – Serviços Preliminares.

a.2) Escavação, Carga, Descarga, Espalhamento e Transporte de 1ª Categoria e 2ª Categoria

São válidas as especificações de serviço:

- DNIT 106/2009-ES: Terraplenagem – Cortes;
- DNIT 107/2009-ES: Terraplenagem – Empréstimos;
- DNIT 108/2009-ES: Aterros.

b) Pavimentação

Serão válidas, naquilo que couber, as seguintes especificações:

- DNIT 137/2010-ES: Regularização do Subleito;
- DNIT 139/2010-ES: Sub-base Estabilizada Granulometricamente;
- DNIT 141/2010-ES: Base Estabilizada Granulometricamente;
- DNIT 144/2012-ES: Imprimação com Ligante Asfáltico Convencional;
- DNIT 145/2012-ES: Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico Convencional;
- DNIT 112/2009 – ES: Concreto Asfáltico com Asfalto-borracha, Via Úmida, do Tipo “Terminal Blending”;
- DNIT 159/2011-ES – Pavimentos asfálticos - Fresagem a frio;
- DNER-ES 392/99 - Tratamento Superficial Duplo com Asfalto Polímero
- DNIT 154/2010-ES: Recuperação de Defeitos em Pavimentos Asfálticos
- EC-P-01 – Remoção de Camadas Betuminosas;
- EC-P-02 – Remoção do Pavimento Existente;
- EC-P-03 – Remoção de Camadas Granulares;
- EC-P-04 – Bota-fora;

REMOÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS

EC-P-01

1 GENERALIDADES

Esta especificação trata de remoção de uma ou mais camadas de revestimento betuminoso, compreendendo demolição, carga, transporte e descarga dos materiais em bota-fora.

2 EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- Trator de esteiras com lâmina;
- Retroescavadeira;
- Caminhões com caçamba basculante;
- Ferramentas manuais.

3 EXECUÇÃO

Previamente à execução do serviço, deverão ser demarcadas as áreas ou segmentos a serem removidos, definidos em projeto,

A demolição do revestimento deverá ser executada mecanicamente. Segue-se a remoção dos materiais demolidos, sua carga e transporte para bota fora, em local definido em projeto ou a critério da fiscalização, se necessário. Os bota-foras serão regidos pela especificação EC-P-04, deste capítulo.

A remoção será procedida na espessura indicada em projeto.

4 MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbicos de material removido.

5 PAGAMENTO

Será feito pelo preço unitário apresentado para os serviços, que incluirá a demolição, remoção, carga e descarga de materiais em bota-fora.

O transporte do material removido, para bota-fora, será pago em separado, em metro cúbico x quilometro.

REMOÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

EC-P-02

1 GENERALIDADES

Esta especificação trata de remoção do pavimento existente, compreendendo demolição, carga, transporte e descarga dos materiais em bota-fora.

2 EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- Trator de esteiras com lâmina;

- Motoniveladora;
- Pá-carregadeira;
- Retroescavadeira;
- Caminhões com caçamba basculante;
- Ferramentas manuais.

3 EXECUÇÃO

Previamente à execução do serviço, deverão ser demarcadas as áreas ou segmentos a serem removidos, definidos em projeto.

A demolição do pavimento até a espessura indicada no projeto deverá ser executada mecanicamente. Segue-se a remoção dos materiais demolidos, sua carga, transporte e descarga em bota fora, em local a ser designado pela fiscalização. Os bota-foras serão regidos pela especificação EC-P-04, deste capítulo.

4 MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material removido.

5 PAGAMENTO

Será feito pelo preço unitário apresentado para os serviços, que incluirá a demolição, remoção, carga e descarga de materiais em bota-fora.

O transporte do material removido, para bota-fora, será pago em separado, em metro cúbico x quilometro.

REMOÇÃO DE CAMADAS GRANULARES

EC-P-03

1. GENERALIDADES

Esta especificação trata de remoção de uma ou mais camadas granulares (base e sub-base) de pavimento, compreendendo demolição, carga, transporte e descarga dos materiais em área de depósito de material granular definida em projeto, para posterior aproveitamento, com mistura, para execução de sub-base nova.

2. EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- motoniveladora com escarificador;
- trator de esteiras com lâmina;
- pá-carregadeira;
- caminhões com caçamba basculante;
- ferramentas manuais.

3. EXECUÇÃO

A remoção de camadas granulares será realizada mecanicamente, nos segmentos definidos em projeto.

A remoção se iniciará com escarificação dos materiais, seguida de escavação, carga e transporte para o depósito de material granular e descarga.

O material granular removido deverá ser transportado para área de depósito indicada em projeto.

A remoção será procedida na espessura indicada de projeto.

4. CONTROLE

O controle da espessura removida se fará por nivelamento antes e após a remoção, tolerando-se diferenças de até 2 cm em relação à espessura de projeto.

5. MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material removido.

6. PAGAMENTO

Será feito pelo preço unitário apresentado para os serviços, que incluirá a escarificação, escavação, carga e descarga de materiais bota-fora.

O transporte do material granular removido será pago em separado pelo metro cúbico x quilometro.

BOTA-FORA

EC-P-04

1 GENERALIDADES

Esta Especificação define as condições exigíveis para as operações a serem seguidas no lançamento de materiais removidos dos cortes ou de camadas de pavimentos existentes em bota-fora.

2 DEFINIÇÕES

Bota-foras são locais previamente determinados no projeto ou a critério da Fiscalização da obra, onde são depositados os materiais excedentes das escavações dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais, ou razões econômicas, ou ainda materiais provenientes da remoção de quaisquer camadas de pavimento ou de dispositivos de drenagem existentes.

3 MATERIAIS

Os materiais destinados a bota-fora são resultantes da remoção de revestimento e de camadas granulares do pavimento existente, da demolição de dispositivos de drenagem e do excedente da compensação dos volumes escavados nos cortes e destinados aos aterros ou por razões técnicas ou econômicas.

4 EQUIPAMENTOS

Serão empregados:

- Caminhões basculantes;
- Tratores de esteiras com lâmina;
- Motoniveladoras;
- Rolos Compactadores.

5 EXECUÇÃO

A execução dos bota-foras deverá atender aos seguintes tópicos:

- a) Na área destinada a bota-fora deverão ser promovidas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, previamente ao início do espalhamento dos materiais, devendo o material resultante destas operações ser estocado para posterior utilização.
- b) Os materiais previamente destinados para bota-fora deverão ser espalhados em camadas com espessura máxima de 30 cm.
- c) As camadas deverão ser conformadas através da passagem de equipamentos pesados, ou compactadas com rolos compactadores apropriados.

6 MANEJO AMBIENTAL

Na execução dos bota-foras, a preservação do meio ambiente exigirá a adoção dos seguintes procedimentos:

- a) Deverá ser evitada a localização de bota-fora em áreas de boa aptidão agrícola;
- b) Não deverão ser localizados em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação natural, ou mesmo, nas suas proximidades;
- c) O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executadas dentro dos limites da área, deverá ser estocado de forma que, após a execução do bota-fora, o solo orgânico seja espalhado na área, reintegrando-a à paisagem;
- d) As áreas de bota-fora deverão ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural; operação que é realizada antes do espalhamento do solo orgânico;
- e) As áreas de bota-fora deverão ser convenientemente drenadas, de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como o assoreamento de cursos d'água.

7 CONTROLE DE QUALIDADE

7.1 VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE

A verificação final dos serviços será feita visualmente quanto ao acabamento no que se refere aos aspectos paisagísticos e ecológicos preconizados nesta Especificação.

7.2 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, caso contrário os mesmos serão rejeitados, devendo nesta hipótese serem corrigidos ou complementados.

8 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço será medido pelo momento de transporte, em metro cúbico x quilômetros, executado de acordo com os alinhamentos e cotas do projeto.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, e este pagamento consistirá remuneração única do serviço, incluindo o fornecimento, o transporte e a aplicação dos materiais, toda a mão-de-obra e encargos sociais incidentes, os equipamentos, as ferramentas, as despesas indiretas, as despesas fiscais e eventuais necessários à sua execução.

c) Drenagem

Serão válidas, naquilo que couber, as seguintes especificações:

- DNIT 015/2006 - ES – Drenos Subterrâneos;
- DNIT 018/2006 - ES – Sarjetas e Valetas de Drenagem;
- DNIT 019/2004 - ES – Transposição de Sarjetas;
- DNIT 020/2006 - ES – Meios-Fios e Guias;
- DNIT 021/2004 - ES – Entradas e Descidas d'água;
- DNIT 022/2006 - ES – Dissipadores de Energia;
- DNIT 023/2006 - ES – Bueiros Tubulares de Concreto;
- DNIT 025/2004 - ES – Bueiros Celulares de Concreto;
- DNIT 026/2004 - ES – Caixas Coletoras;
- DNIT 027/2004 - ES – Demolição de Dispositivos de Concreto;
- DNIT 028/2004 - ES – Limpeza e Desobstrução de Dispositivos de Drenagem;
- DNIT 029/2004 - ES – Restauração de Dispositivos de Drenagem Danificada.

d) Sinalização

Serão válidas as especificações DNIT 100/2009-ES – Sinalização Horizontal e DNIT 101/2009-ES – Sinalização Vertical, RT-01.46d do DER/MG e as consideradas as informações contidas no projeto.

e) Obras Complementares

Serão válidas, naquilo que couber, as seguintes especificações:

- DNIT 102/2009-ES: Proteção Vegetal;
- DNIT 099/2009-ES: Cercas de Arame Farpado.

f) Especificações Particulares

f.1) Fundação de Aterro em Solo Mole com Manta Geotextil Tecida

A concepção geral do projeto de estabilização dos aterros sobre solo mole, na área de interesse, envolve:

- execução de um forro inicial de terraplenagem sobre a região alagadiça, sem remoção da vegetação rasteira local, e com material o menos argiloso possível. A resistência do sistema radicular existente promoverá uma pré-distribuição de esforços;
- drenagem dos talwegues e dos alagadiços com drenos de talvegue com dimensões 1,50 x 0,60 m (altura/largura), executados com pedras-de-mão com diâmetro médio de 0,20 m, envolvidos com manta geotêxtil não tecido de resistência à tração ≥ 50 kN/m (tipo Amoco A300, ou similares).
- basicamente, deverá ser executado um dreno na linha do talvegue principal, que coletará as contribuições de drenos auxiliares dispostos transversalmente, formando um sistema de drenagem em forma de espinha de peixe;
- execução de colchão drenante com material granular a ser aprovado pela Fiscalização (areia grossa). A espessura do colchão drenante é de 0,40 m. Em algumas áreas críticas prevê-se a execução de duas camadas de geotêxteis envolvendo totalmente o material granular.
- eventual instalação de mantas geotêxteis, com as características de resistência à tração e do tipo de entrelaçamento de seus fios constituintes, conforme o dimensionamento/projeto especificou, sobre o forro inicial de terraplenagem (material o menos argiloso possível).

Esses geotêxteis, além da função estrutural, auxiliarão a drenagem e proporcionarão um reforço ao forro de terraplenagem, permitindo a trabalhabilidade e o acesso aos equipamentos de construção (ver detalhe no desenho e planilha com a indicação dos locais a seguir).

21. PROJETO DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS – ATERRO

21 PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS - ATERRO

21.1 INTRODUÇÃO

O presente relatório aborda algumas considerações no âmbito geotécnico voltado à execução de uma Estrutura de Contenção em Solo Reforçado - ECSR. O objetivo é a estabilização do aterro entre as estacas 0,00 e 5,00 do Ramo 2, que fará a conexão com a interseção da Avenida Josefino Gonçalves da Silva, parte da rodovia MGC-262.

21.2 LOCALIZAÇÃO



Figura 1 - Imagem de Satélite Extraída do Google Earth
Localização do Projeto

Segundo o Mapa Geológico da Região Metropolitana de Belo Horizonte, a localização do problema, ora estudado, está inscrita numa área pertencente ao Complexo Belo Horizonte - Abgn, cujas características pedológicas, podem ser devido à origem de Biotita Gnaisses, Hornblenda-Biotita Gnaisses, Biotita-Hornblenda Gnaisses de composição tonalítica/granodiorítica (trondhjemitos), granitóides, Granito gnaisses, Gnaisses Quartzo Monzoníticos, Lentes de Anfibolitos.

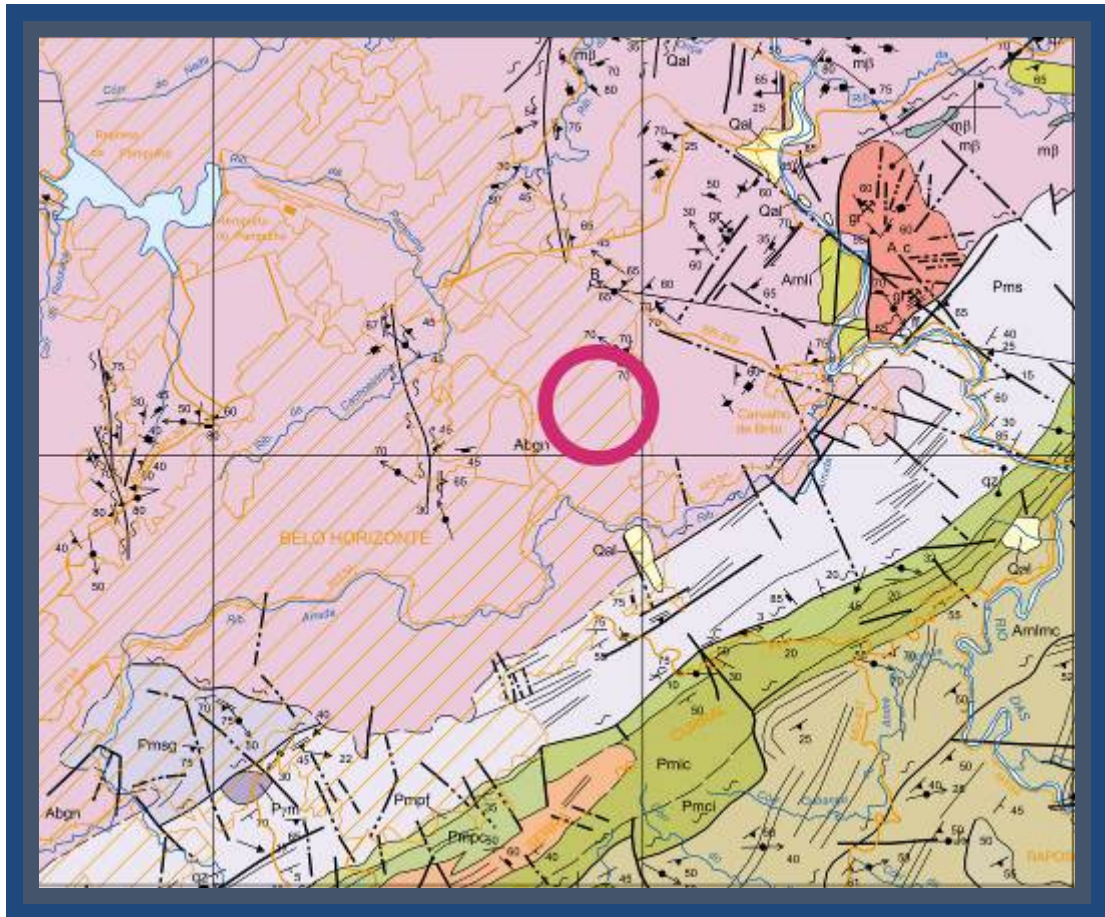


Figura 2 – Localização no Mapa Geológico da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

21.3 ESTABILIDADE E SERVICIBILIDADE DE TALUDES

A análise apresentada para os taludes em questão tem como principal objetivo contribuir com a indicação de solução compatível para o problema de estabilização.

Os estudos são baseados no método das tensões e Deformações, utilizando o software Sigma/W e do Equilíbrio Limite, sendo adotado o critério de Morgenstern-Price, com o auxílio do software Slope/W, desenvolvidos pela empresa canadense Geo-Slope International Ltd.

Os estudos de estabilidade de taludes aqui desenvolvidos observam as seguintes normas e critérios apresentados na literatura:

- NBR 6484 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento (SPT);
- NBR 8044 – Projeto Geotécnico;
- NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- NBR 9603 – Sondagem a Trado;
- NBR 11682 – Estabilidade de Taludes.
- DNIT-108/2009-ES Execução de Aterros, Terraplenagem, Serviços Preliminares e Correlatos.
- DNIT-138/2010-ES Pavimentação, Reforço de Subleito.
- Guido Guidicini e Carlos Manoel Nieble, 1983, Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação, Editora Blücher, São Paulo.

- Maurício Ehrlich, Leonardo Becker, 2009, Muros e Taludes de Solo Reforçado, Projeto e Execução, Ed. Oficina de Textos.
- Fundações e Contensões de Edifícios, Ivan Joppert Jr., Ed. PINI, 2007
- Fundações, Teoria e Prática, ABMS e ABEF, 1998
- Reforços de Solos, Alberto Sayão, et al, Manual Técnico, Maccaferri

21.4 PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Foram utilizadas as informações relativas aos furos de sondagem, conforme tabela abaixo e de acordo com o relatório de sondagem apresentado pela empresa B&N Sondagem Ltda., elaborado a partir dos serviços de campo realizados no dia 29 de julho de 2013.

Tabela 1 - Furos de Sondagem

Estaca	Sondagem	Coordenadas UTM		
		N	E	Cota
EST. 2+10,00	SP-01	7801894	614819	826

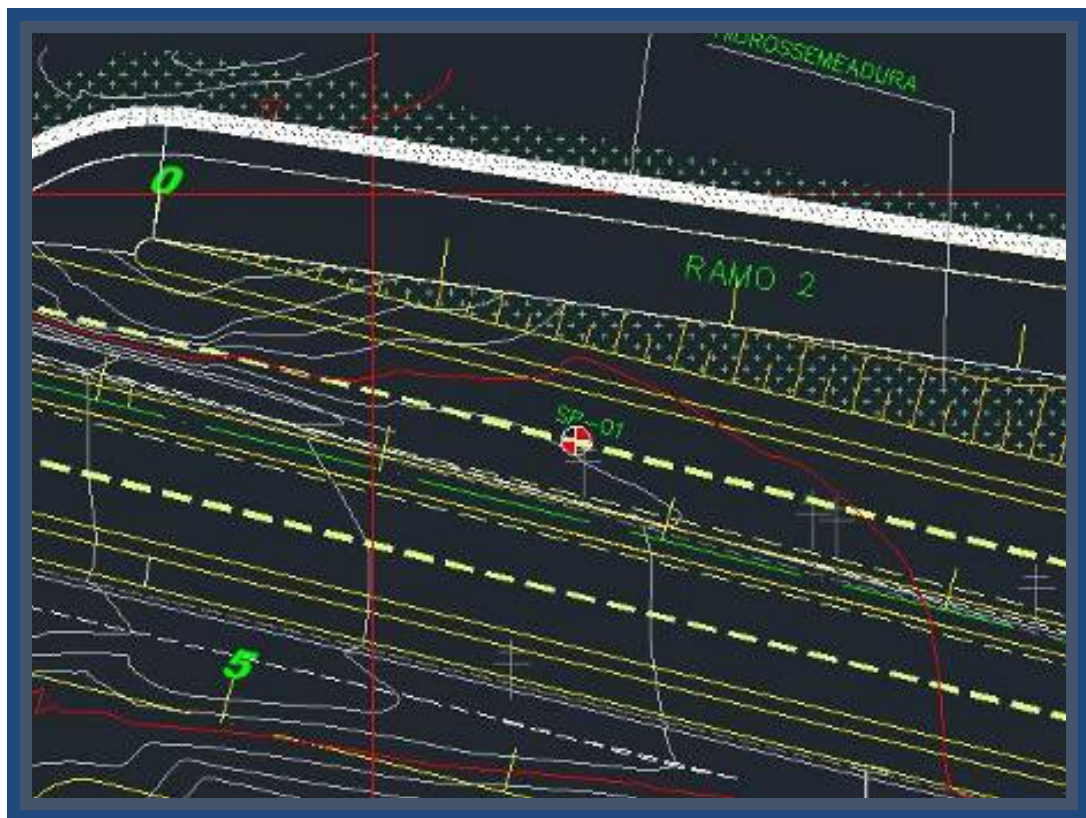


Figura 3 - Posicionamento do Furo de Sondagem SP-01

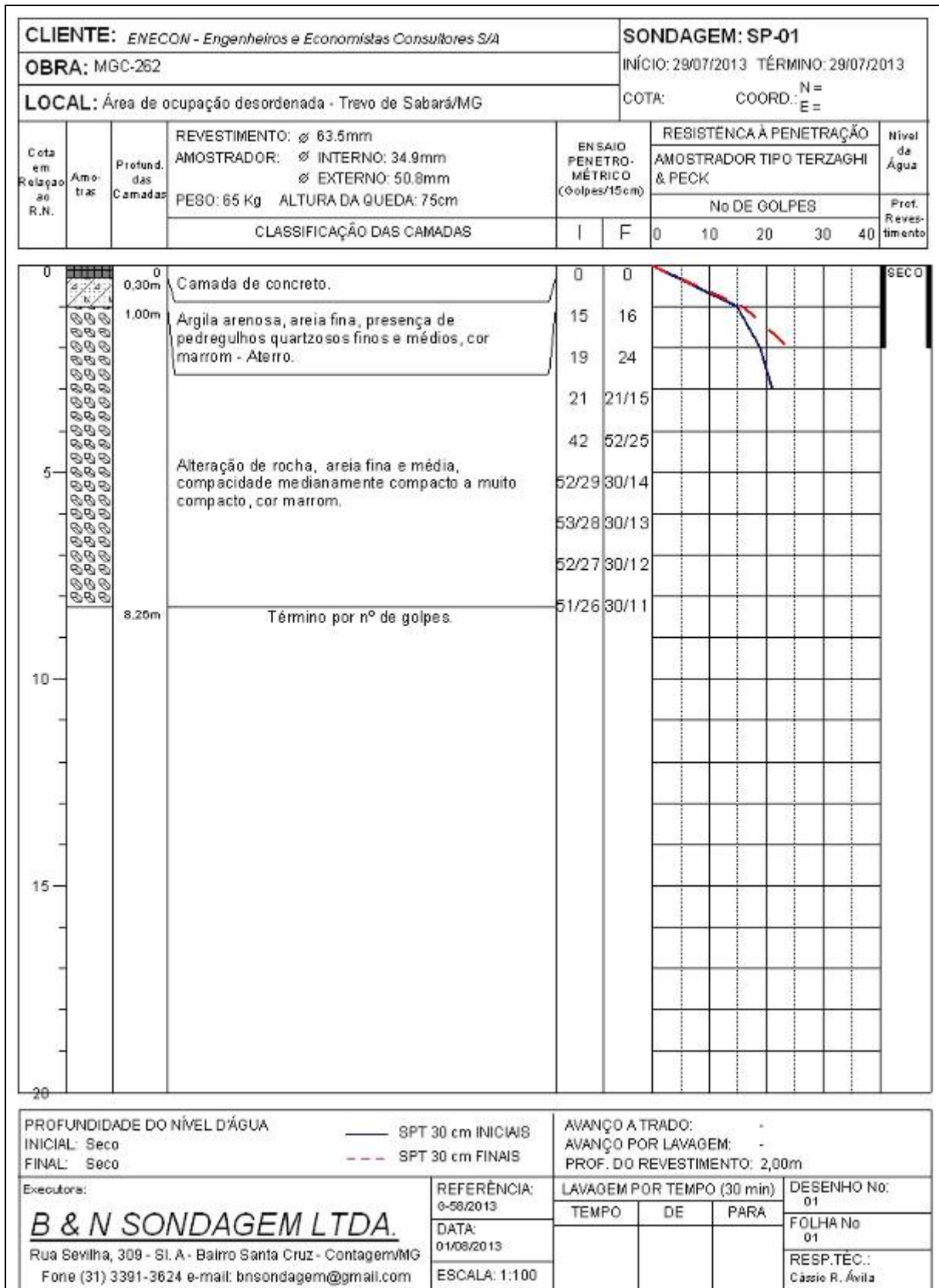


Figura 4 - Perfil de Sondagem

REG.		FURO	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA								IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R.	
MP	Nº				DE	A			2"	75"	200"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			Nº GOL	UMED. MOD	DENS. MAX	EXP	IS.C	
0606-12	PE-40E	265	20mLE		0,85	3,30	33,4	10,8		100,0	99,9	99,6	98,7	77,1	61,4	6	J-6	12	23,3	1481	1,22	7,9	
																		18	21,0	1562	1,86	7,9	
																		26	19,4	1481	1,81	11,9	
0607-12	PE-40E	265	20mLE		3,30	5,10	NL	NP		100,0	99,4	97,4	91,0	64,3	44,3	2	J-4	12	13,2	1588	1,37	9,3	
																		18	11,6	1804	1,91	12,3	
																		26	11,1	1819	1,94	13,9	
0608-12	PE-40E	265	20mLE		5,10	6,60	NL	NP		100,0	99,8	99,6	92,0	69,3		3	J-4	12	16,0	1842	1,29	4,1	
																		18	16,1	1730	1,79	11,4	
																		26	12,0	1773	1,24	12,3	

Figura 5 - Dados Relativos à Área de Empréstimo para o Aterro



Figura 6 - Identificação do Material de Jazida no Campo
Parâmetros Geotécnicos

Material	P. Específico γ KN/m ³	Coefficiente Poisson ν	Coesão c (KPa)	Âng. Atrito Φ (°)	Módulo E / J (KN/m)
Fundação	19	0,334	20	28	80000
Aterro	17	0,334	10	28	50000
Geogrelha Fortrac 700 MP	Módulo de Resistência a 5,0% na ruptura				700

Tabela 2 - Parâmetros Geotécnicos Escolhidos para Solução Adotada

- *Justificativa da Escolha de Parâmetros para o solo do Aterro:*

Segundo o Professor Maurício Ehrlich, et al, no livro Muros e Taludes de Solo Reforçado – Projeto e Execução, Ed. Oficina de Textos, 2009, são apresentados como números bastante naturais, quando se observa o grau de compactação.

TAB. 2.3 PARÂMETROS HIPERBÓLICOS CONSERVATIVOS DE SOLOS BRASILEIROS (Marques, Ehrlich, Riccio, 2006)

Classif. Unific.	GC (%)	γ_m (kN/m ³)	ϕ (°)	c (kPa)	K	n
SM	100	21	36	20	600	0,40
	95	20	34	15	450	0,40
	90	19	32	10	300	0,40
	85	18	30	5	150	0,40
SM-SC	100	21	33	25	700	0,60
	95	20	33	20	500	0,60
	90	19	33	15	350	0,60
	85	18	33	10	300	0,60
Site Baixa Compressibilidade	100	19	28	25	250	0,70
	95	18	28	20	200	0,70
ML	90	17	28	15	150	0,70
	85	16	28	10	100	0,70

Figura 7

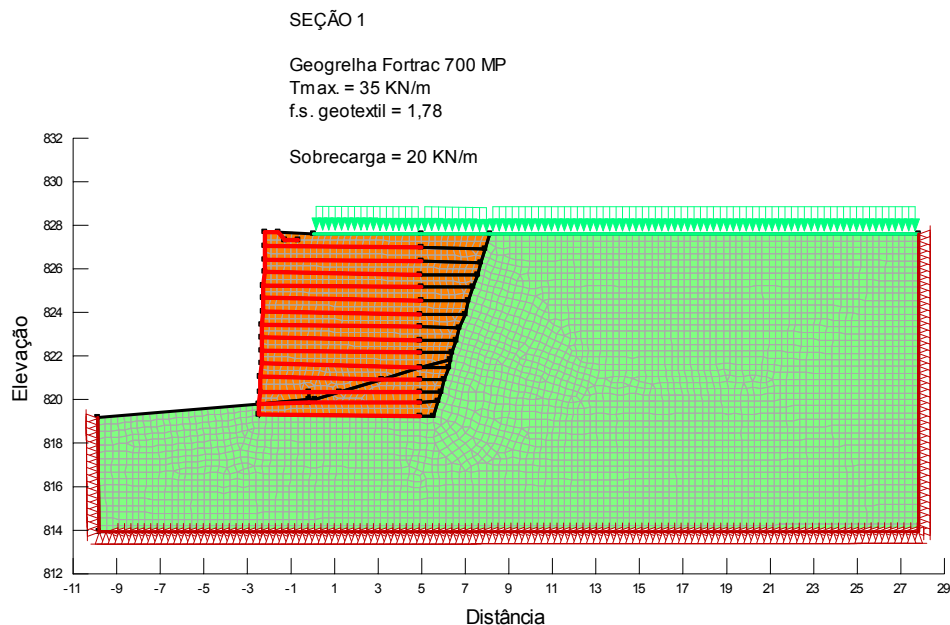
Entretanto, optou-se por parâmetros conservadores, considerando que mudanças de materiais ocorram na área da jazida e procedimentos em não conformidade sejam desenvolvidos, durante a compactação do aterro.

21.5 SEÇÕES GEOTÉCNICAS E MODELAGEM NUMÉRICA

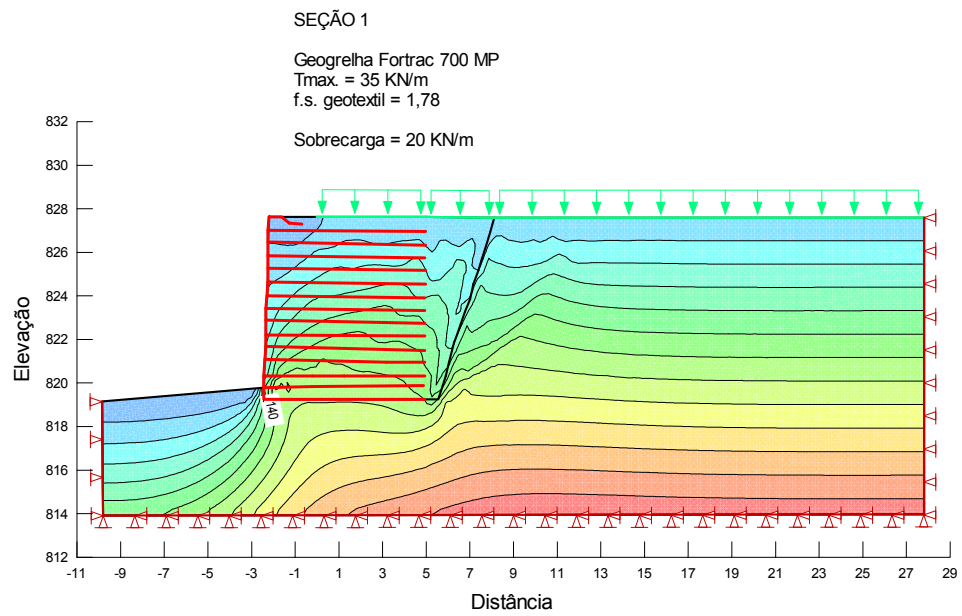
Com os dados acima disponibilizados, foram construídos os modelos geotécnicos, apresentados a seguir.

21.5.1 SLOPE/W - TALUDE NA SEÇÃO 1+0,00

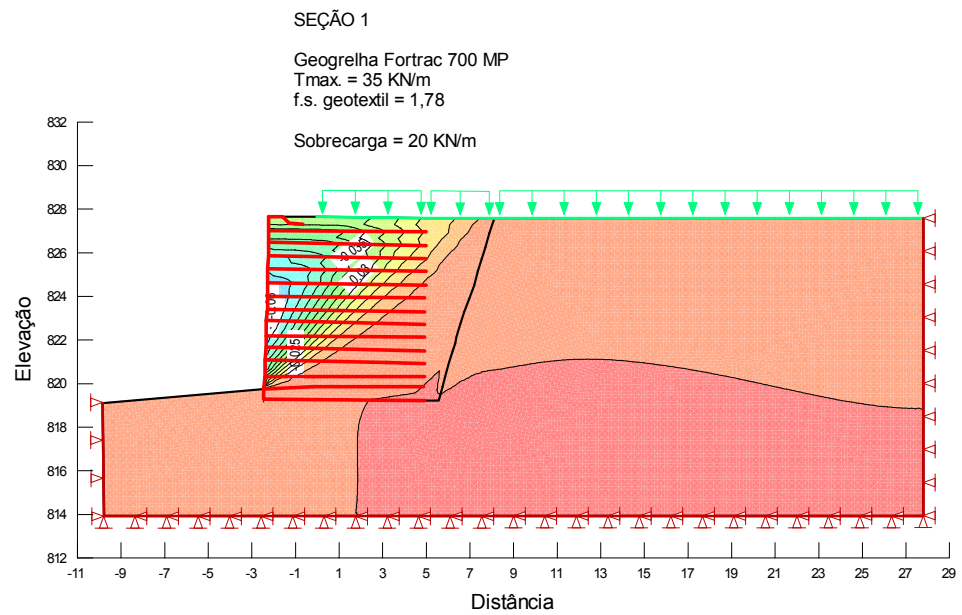
Modelo Numérico



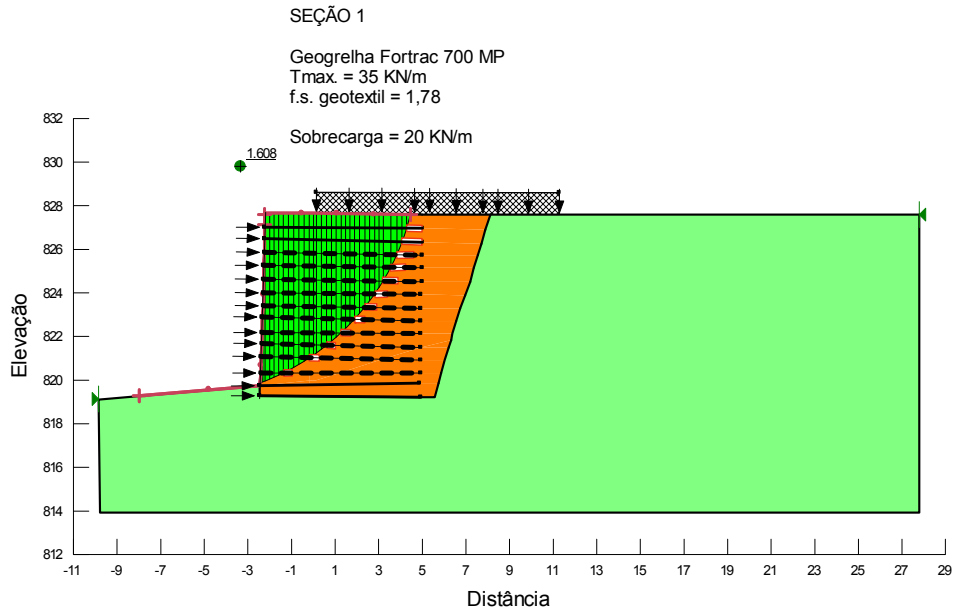
Tensão na Base $\sigma_y = 140$ KPa OK!



Deslocamento Xmax. = 6 cm. OK!

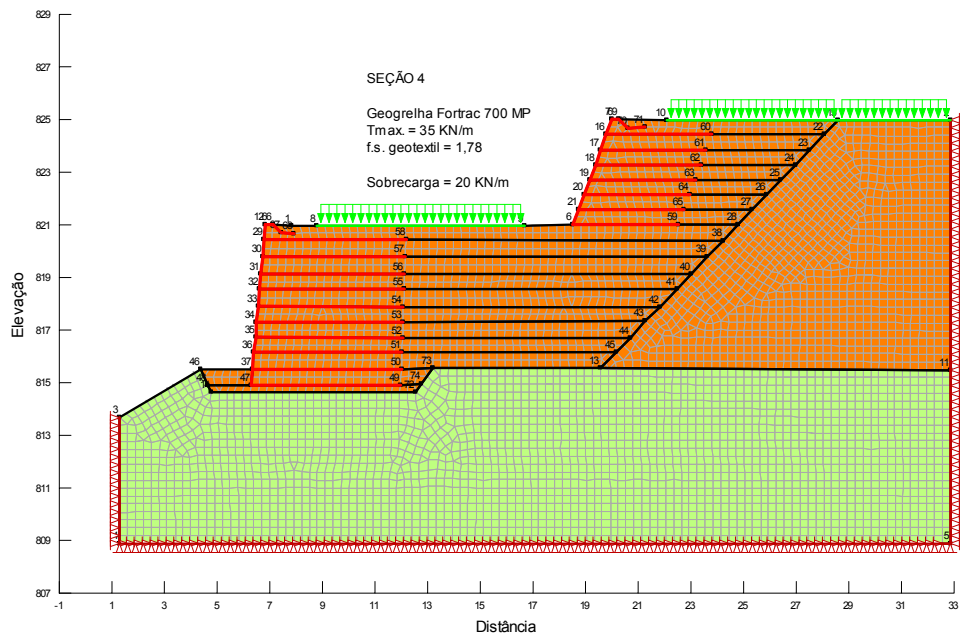


Fator de Segurança Local FS= 1,6 OK!

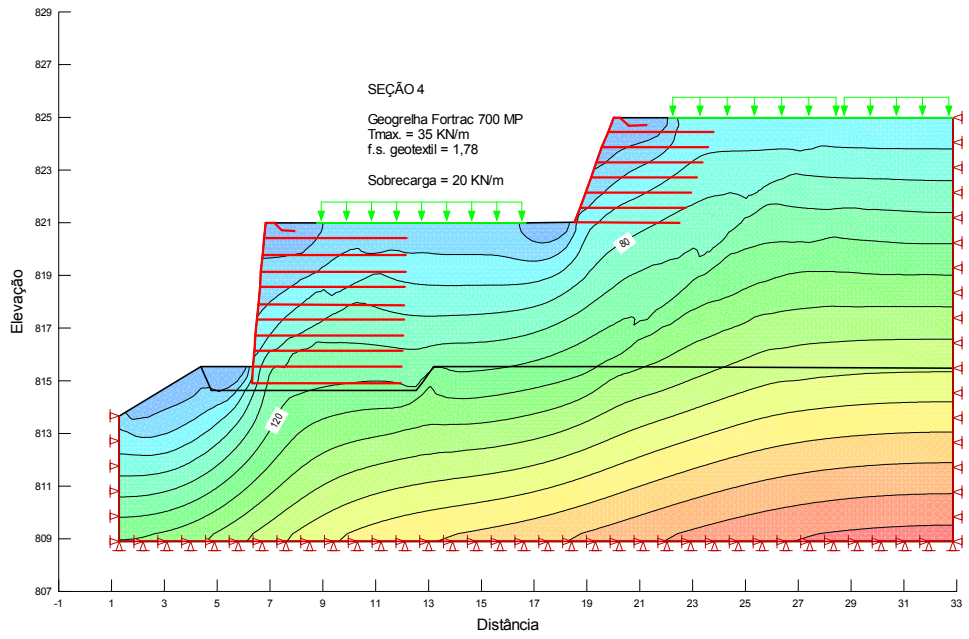


21.5.2 SLOPE/W - TALUDE NA SEÇÃO 4+0,00

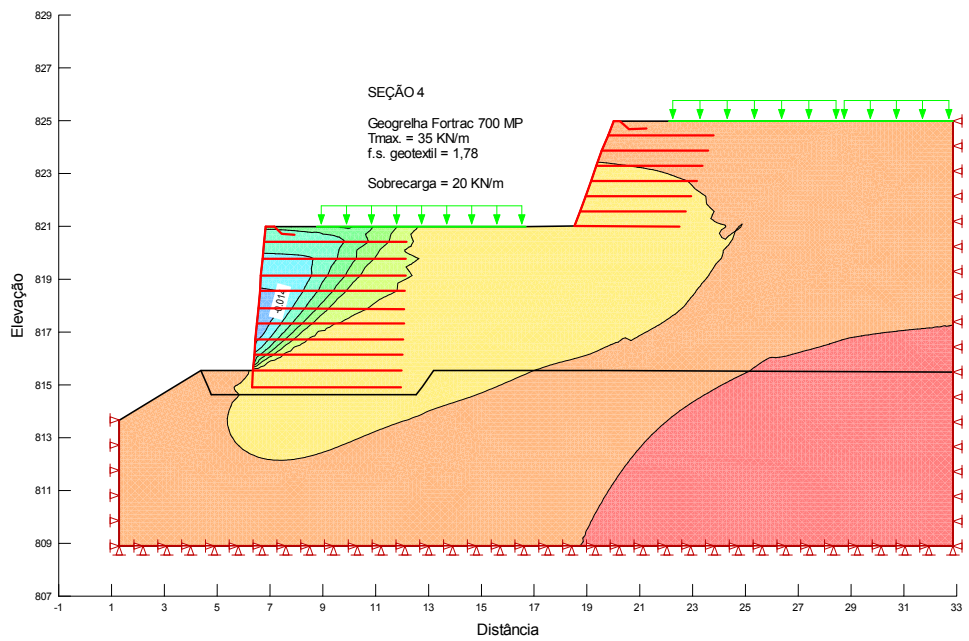
Modelo Numérico



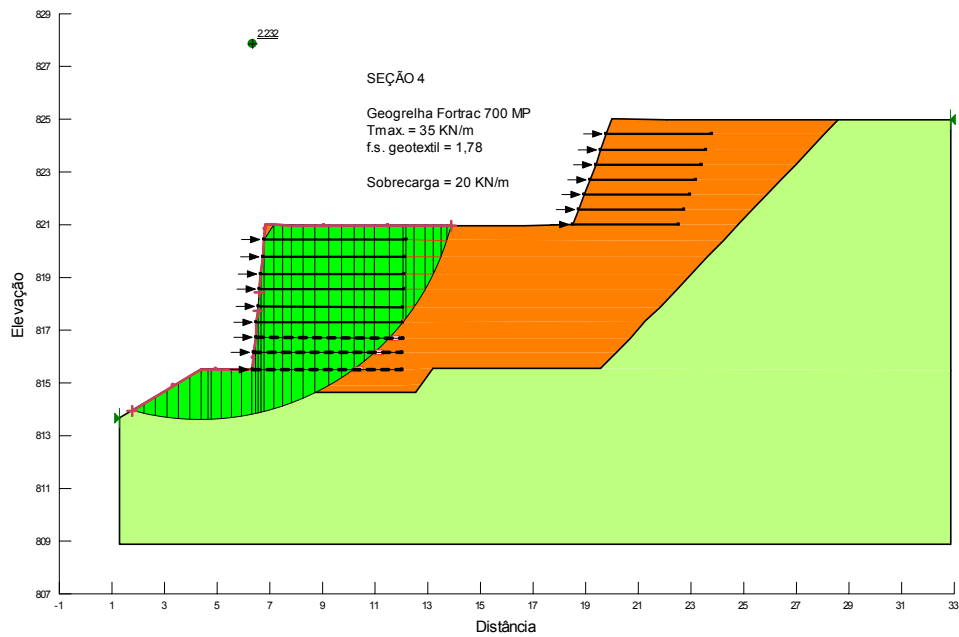
Tensão na Base $\sigma_y = 120 \text{ KPa}$ OK!



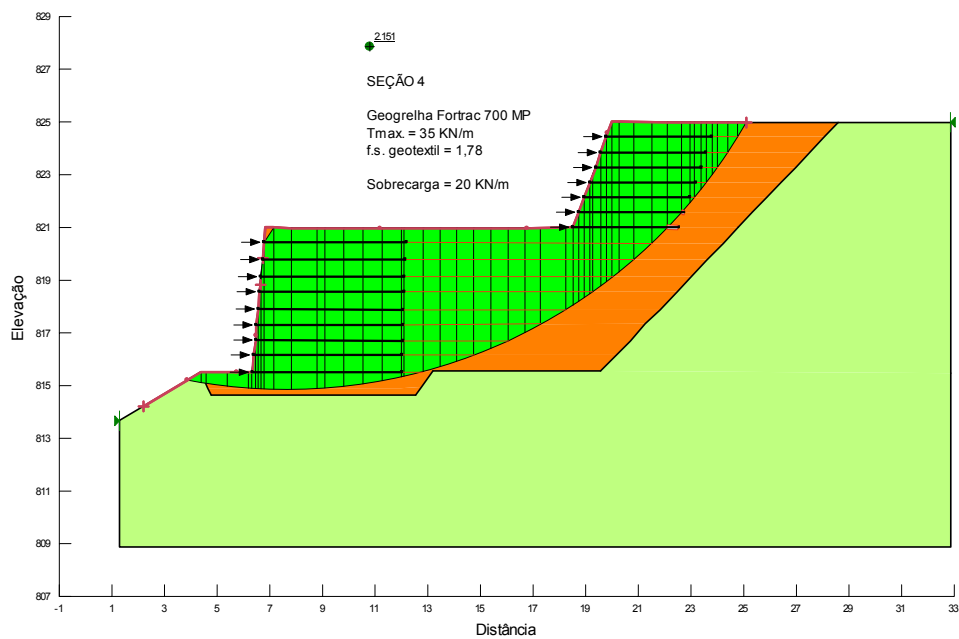
Deslocamento Xmax. = 1,4 cm. OK!



Fator de Segurança Local FS= 2,2 OK!



Fator de Segurança Global FS= 2,1 OK!



21.6 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E RESULTADOS OBTIDOS

Após definição de parâmetros geotécnicos e com o auxílio de Inspeção de Campo, foi possível modelar seis instâncias do problema.

- Com o auxílio do software Slope/W foram feitos alguns testes para as superfícies potenciais de ruptura.
- Também com o auxílio do software Sigma/W foram simulados os modelos numéricos, podendo ser verificado o regime de tensões e de deformações, que apresentaram comportamento adequado.

Na tabela 3, é mostrado o quadro resumo com os valores encontrados para as análises de estabilidade dos taludes estudados.

Modelagem	Condição	Fator de Segurança
1. Talude na Seção 1	Local	1,6
	Global	1,6
2. Talude na Seção 4	Inferior Local	2,2
	Global	2,1

Tabela 3. Resultados das Análises de Estabilidade de Taludes

Os resultados da tabela 3 mostram que todas as situações apresentam fator de segurança de acordo com a norma NBR-11682, para Estabilidade de Taludes.

21.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado, os taludes se encontram estáveis e de acordo com os padrões da norma em vigor.

É sabido, que uma parcela considerável das tensões sobre os reforços de solo ocorre durante a compactação do aterro. Portanto, deve-se tomar todo o cuidado durante a instalação dos reforços para evitar danos durante este processo.

Também deverá ser garantido o perfeito escoamento das águas superficiais durante e após a execução dos serviços.

A compactação do aterro e a garantia dos parâmetros geotécnicos nas faixas apresentadas são mandatórias.

21.8 MEMORIAL DESCRITIVO - SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

O presente memorial descritivo apresenta uma solução para estabilização do aterro do segmento entre as estacas 0,00 e 5,00 do Ramo 2 que fará a conexão com a interseção da Avenida Josefino Gonçalves da Silva, parte da rodovia MGC-262.

Para tanto foi escolhida a tecnologia de reforço de solo, ECSR como solução para o segmento.

21.9 DOCUMENTOS DO PROJETO

Compõem o projeto de estabilização deste talude de aterro os seguintes documentos:

- ENE-GT-01 - Planta
- ENE-GT-02 - Perfil Longitudinal
- ENE-GT-03 - Seção na Estaca 0+0,00
- ENE-GT-04 - Seção na Estaca 1+0,00
- ENE-GT-05 - Seção na Estaca 3+0,00
- ENE-GT-06 - Seção na Estaca 5+00
- ENE-GT-07 - Seção na Estaca 6+00
- RL-ENE-001 - Relatório com Análise de Estabilidade de Taludes
- PQ-ENE-001 - Planilha de Quantitativos

21.10 SITUAÇÃO EM CAMPO

Onde serão executadas as obras no segmento relativo ao Ramo 2, existe atualmente, uma área ocupada, desordenada, constituída por diversas moradias, contíguas às margens da atual rodovia.



Situação Atual - Localização da Sondagem - SP-01

21.11 SOLUÇÃO ENCAMINHADA

A opção adotada foi a do tipo ECSR, Estrutura de CONTENÇÃO por Solo Reforçado.

Constituída por dois sistemas; nos taludes sub-verticais, com inclinação de 1:10 e nos taludes inclinados um ângulo da ordem de 70°, cuja inclinação é 1:2,75. Em ambas as situações serão utilizadas o sistema tipo Geogrelha com paramento em concreto projetado reforçado com telas soldadas.

21.12 CORTE EM SOLO

É necessário que se produza o corte escalonado junto ao aterro existente até ao nível das fundações de ECSR.

Durante a execução das cavas de fundações deverão ser promovidos encaixes para a primeira camada do reforço e também a retirada de material solto da superfície.

21.13 SISTEMAS DO TIPO GEOGRELHA

Os sistemas empregados neste projeto utilizam a Geogrelha em PVA produzida pela empresa Huesker, do tipo Fortrac 700 MP.

Segundo o fabricante, o módulo de resistência J é igual a 700 KPa, o que representa uma tensão de ruptura da ordem de 35 KN/m para um alongamento de 5 %.

O comprimento da cauda é variável, de acordo com cada seção apresentada, entretanto, são espaçadas a cada 60 cm ao longo altura da estrutura. Estes sistemas devem ser equipados com geotêxtil do tipo Bidim RT-21, de gramatura 200 gramas por metro quadrado, para

retenção dos grãos finos provenientes no material de aterro e ao mesmo tempo como proteção da Geogrelha pela ação química do cimento, portanto, a Geogrelha deve ser envelopada pelo geotêxtil em sua face vertical.

Para garantir a linearidade da obra deverá ser utilizada tela soldada do tipo Gerdau R-246 com malha 10 x 15 cm, constituída por barras de diâmetro 5,6 mm. A tela devera ser aplicada em "L" de modo que esta fique fixada no interior do reforço em Geogrelha.



Vale observar, que a tela soldada é utilizada como gabarito, dada sua rigidez. Porém, é necessário o emprego de tirantes de diâmetro 6,3 mm espaçados a cada 60 cm. que são enganchados nas suas extremidades.



Créditos: Huesker

21.14 ATERROS

Foi definido como material a ser utilizado no aterro, aquele proveniente do empréstimo da jazida situada nas proximidades da estaca 265 da mesma MGC-262. Este foi caracterizado como do grupo A-4 com aproximadamente 50% de finos passando na peneira # 200.

Para maior otimização da densidade do material, da ordem de 1804 foi obtido em laboratório umidade ótima na faixa de 12% variando em +/- 3 no campo. Padrões para o Proctor Intermediário.

Os parâmetros geotécnicos adotados em projeto para coesão e ângulo de atrito, são da ordem de 10 KPa e 28° respectivamente. Para tanto, é imprescindível que sejam adotados critérios que atendam ao grau de compactação exigido em projeto e que tais parâmetros sejam atingidos concomitantemente, ou resultados equivalentes.

Os reforços de solo recebem maior impacto durante a instalação, principalmente no momento da compactação mecânica, cujas deformações permanecem em parte residuais após este processo. Portanto, é importante sublinhar que o equipamento mecânico para compactação deverá transmitir tensões da ordem de 100 Kpa. Entretanto, nas proximidades do paramento frontal este equipamento deve ser substituído por outro do tipo "Sapo", de forma que a compactação na faixa de 100 cm. ao longo da plataforma, junto à face da contenção, seja realizada no modo manual.

Devem ser observadas as especificações de serviço contidas no caderno Execução de Aterros, norma DNIT-108/2009-ES Terraplenagem - Serviços Preliminares e Correlatos.

21.15 ACABAMENTOS FINAIS

21.15.1 DRENAGEM SUPERFICIAL

As informações relativas à drenagem de superfície podem ser encontradas na sessão Drenagem.

Cuidados especiais deverão ser tomados durante a execução do aterro, principalmente durante período de chuvas intensas, quando a superfície do aterro deverá possuir escoamento superficial adequado.

21.15.2 DRENAGEM INTERNA

Para garantir eventuais excessos de poro-pressão proveniente da água utilizada durante a compactação e possíveis vazamentos, serão utilizados barbacãs junto à base do muro em tubos PVC diâmetro 50 mm, perfurados envolvidos por tela de nylon, malha 0,2 mm.

Os barbacãs deverão ser tampados em sua extremidade interior com Cap. A extremidade externa deverá ser tapada com papel ou plástico, evitando a entrada de concreto em seu interior durante a concretagem.

21.15.3 FACE EM CONCRETO PROJETADO E REFORÇO

Para reforço do concreto projetado será utilizada a tela soldada do tipo Bematel Q 61, cujas esperas para sua fixação serão fixadas entre os reforços (Geogrelha), com a utilização de barra de aço de diâmetro 6,3 mm (comprimento igual a 100 cm tendo 4 unidades por m²).

A tela deverá ser posicionada no centro da espessura do concreto, ou seja o eixo da armadura (tela soldada) deverá estar distante 35 mm da face da estrutura de solo reforçado. Na aplicação de concreto projetado é indicado o uso de um equipamento similar ao da figura, guindaste com gaiola, ou pequenas estruturas de andaime tubular.



21.15.4 MASSA PROJETADA

Deverá seguir as normas vigentes de Concreto Projetado e suas correlatas.

Sua resistência à compressão para 28 dias (f_{c28}) deve ser igual ou maior que 25 MPa.

A espessura do concreto projetado deverá ser da ordem de 7 centímetros.

Deverá ser feito planejamento do tamanho dos painéis formados por juntas, de acordo com a produção diária do equipamento alocado na obra. Estes painéis não deverão exceder os 15 metros de extensão. Neles, deverão ser delimitados por juntas de dilatação com espessura entre 13 e 15 milímetros. Serão produzidas com mastique asfáltico e areia no traço 1:2, na totalidade da espessura do concreto projetado.

É vedada a execução de juntas frias, daí a importância de planejar o tamanho dos painéis em concreto projetado. As aplicações poderão ser realizadas ou por via seca, ou úmida.

Aditivos aceleradores de pega deverão ser utilizados.

A utilização de microssílica também deve ser considerada no traço do concreto projetado.

A cura deverá ser realizada por sete dias consecutivos, por meio de umidificação do paramento em concreto.

O controle Ambiental deverá ser observado durante a aplicação do concreto e com relação à destinação dos resíduos provenientes desta aplicação.

21.15.5 CURA DO CONCRETO (EXCERTO DA NORMA 14931 - ITEM 10)

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem

como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivos que não contenham cloreto de cálcio em sua composição e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (f_{ck}), de acordo com a ABNT NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa.

Portanto, sugere-se a utilização de manta de polietileno umedecida nos primeiros 5 dias logo após os procedimentos de acabamento do concreto projetado.

21.16 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os aterros deverão estar apoiados em camada resistente, deste modo deverá ser retirada a camada superficial do material existente de fundação para o apropriado encaixe do material de aterro compactado.
- Os escalonamentos para o assentamento do aterro são necessários para evitar deformações devido ao escorregamento primário.
- A garantia que o aterro seja executado no padrão exigido em projeto é fundamental para a apropriada execução da obra. Portanto, acompanhamento com ensaios geotécnicos durante a obra são essenciais para a correta execução e consequente servicibilidade da obra.

22. PROJETO DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS – CORTE

22. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS - CORTE

22.1 INTRODUÇÃO

O presente relatório aborda algumas considerações no âmbito geotécnico voltado à execução de uma Estrutura de Contenção constando de Tirantes com Ancoragens Ativas apoiadas em Sapatas em Concreto Armado e o Paramento do Talude em Concreto Projetado, fazendo parte da rodovia MGC-262, trecho entre Belo Horizonte e Sabará, segmento entre as estacas 90 e 105 na Pista Principal.

22.2 LOCALIZAÇÃO

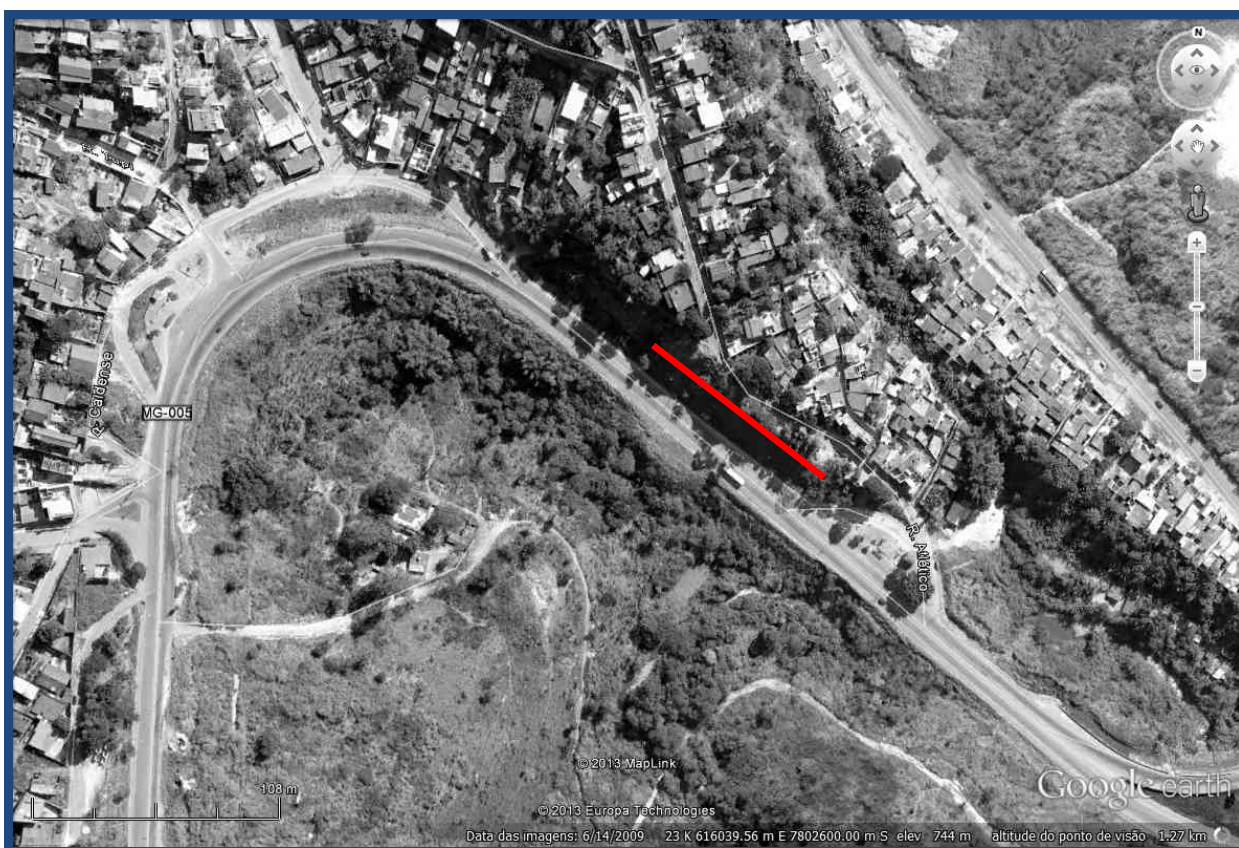


Figura 1 - Imagem de Satélite Extraída do Google Earth Localização do Projeto

Segundo o Mapa Geológico da Região Metropolitana de Belo Horizonte, a localização do problema, ora estudado, está inscrita numa área pertencente ao Complexo Belo Horizonte - Abgn, cujas características pedológicas, podem ser devido à origem de Biotita Gnaisses, Hornblenda-Biotita Gnaisses, Biotita-Hornblenda Gnaisses de composição tonalítica/granodiorítica (trondhjemitos), granitóides, Granito gnaisses, Gnaisses Quartzo Monzoníticos, Lentes de Anfíbolitos.

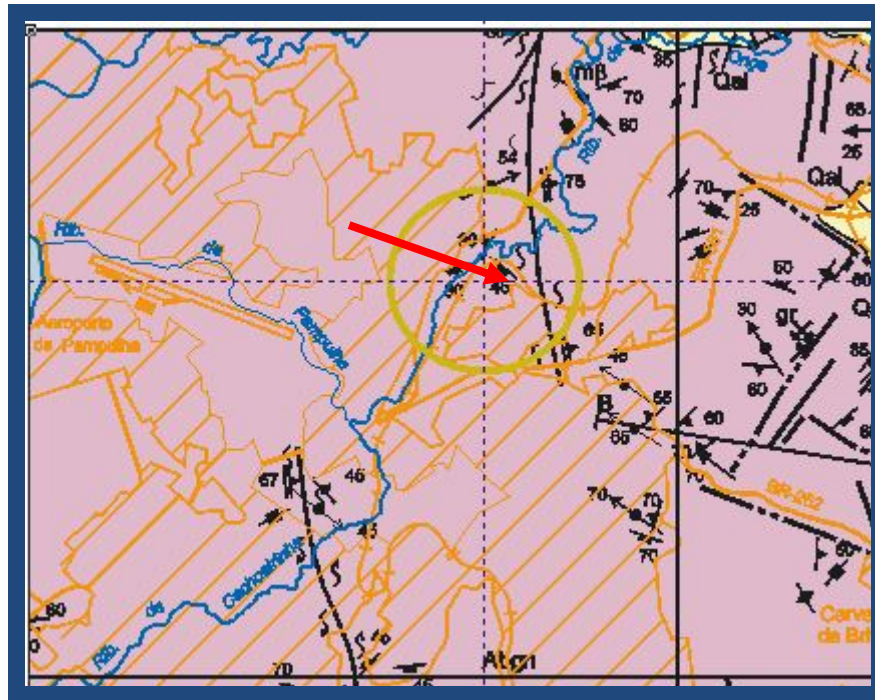


Figura 2 – Localização no Mapa Geológico da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

22.3 ESTABILIDADE DOS TALUDES

A análise apresentada para os taludes em questão tem como principal objetivo contribuir com a indicação de solução compatível para o problema de estabilização.

Os estudos são baseados no método do Equilíbrio Limite, sendo adotado o critério de Morgenstern-Price, com o auxílio do software Slope/W, desenvolvidos pela empresa canadense Geo-Slope International Ltd.

Os estudos de estabilidade de taludes aqui desenvolvidos observam as seguintes normas e critérios apresentados na literatura:

- NBR 6484 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento (SPT);
- NBR 8044 - Projeto Geotécnico;
- NBR 9061 - Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- NBR 5629/2006 - Execução de Tirantes Ancorados no Terreno
- NBR 11682 - Estabilidade de Taludes.
- DNIT-108/2009-ES Execução de Aterros, Terraplenagem, Serviços Preliminares e Correlatos.
- DNIT-138/2010-ES Pavimentação, Reforço de Subleito.
- Guido Guidicini e Carlos Manoel Nieble, 1983, Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação, Editora Blücher, São Paulo.
- Maurício Ehrlich, Leonardo Becker, 2009, Muros e Taludes de Solo Reforçado, Projeto e Execução, Ed. Oficina de Textos.
- Fundações e Contensões de Edifícios, Ivan Joppert Jr., Ed. PINI, 2007
- Fundações, Teoria e Prática, ABMS e ABEF, 1998
- Reforços de Solos, Alberto Sayão, et al, Manual Técnico, Maccaferri
- Estabilidade e Capacidade de Carga de Cortinas Ancoradas em Solo, PUC Rio, Certificação Digital nº 0115491/CA

22.4 PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Foram utilizadas as informações relativas aos furos de sondagem, conforme tabela abaixo e de acordo com o relatório de sondagem apresentado pela empresa B&N Sondagem Ltda., elaborado a partir dos serviços de campo realizados no dia 29 de julho de 2013 e pela empresa Dumont Instrumentação de Barragens Ltda. entre os dias 11/10/2013 e 25/10/2013.

Tabela 1 - Furos de Sondagem

Estaca	Sondagem	Coordenadas UTM		
		N	E	Cota
EST. 102	SM-01	7802688	616116	761
	SM-02	7802738	616070	765
EST. 99	SM-03	7802723	616061	750

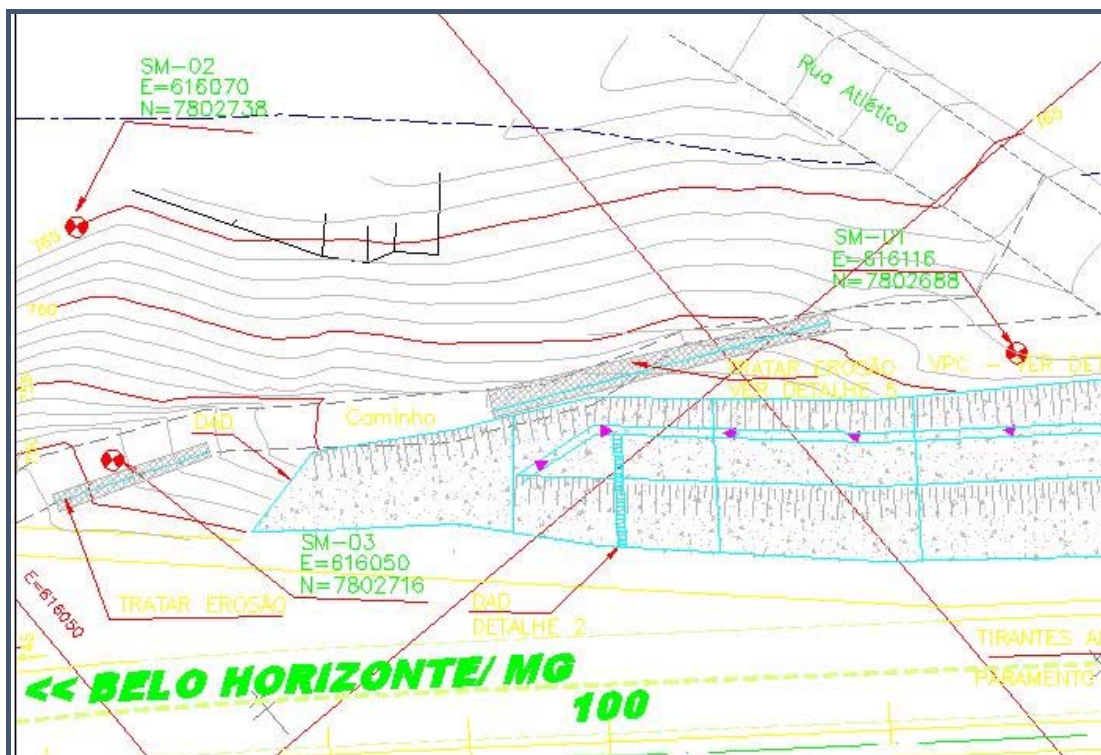


Figura 3 - Posicionamento dos Furos de Sondagem



DUMONT INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGENS LTDA

Rua Jurunas nº 72 - Bairro do Carmo - Sete Lagoas tel: (31) 86081011

SONDAGEM MISTA				FURO: SM 02		COTA DO TOPO: 765,000					
Resistência a Penetração S. P. T.				Prof. Do Avanço	Avanço Sondagem	NA (m)	CAMADAS	PROF.(m)	Classificação		
30cm iniciais		30cm finais								GOLPES	
10	20	30	40	I	F						
				07	09			1,00	Pedregulhos graúdos com cimentação argilosa, marrom. (ATERRO/LASTRO)		
				08	10						
				05	06			2,50	Argila siltosa com areia fina, marrom, consistência média. (SOLO COLUVIONAR)		
				04	05						
				07	09						
				05	07						
				07	10						
				07	09						
				08	10						
				09	10						
				08	10						
				09	12			11,90	Silte argiloso, com areia fina, marrom com manchas esbranquiçadas, consistência mole a média. (SOLO RESIDUAL)		
				10	14						
				14	21				Silte argiloso com areia fina a média, pedregulhos esparsos, marrom, consistência rija a dura. (SOLO RESIDUAL)		
				13	18						
				16	21						
				17	20						
				17	24			17,50	Silte argiloso com intercalação de rocha alterada (filito), marrom com manchas amareladas, consistência dura. (SOLO RESIDUAL)		
100%	75%	50%	25%	Início: 11/10/2013		Nº DA FOLHA: 1/2		Nº RELATÓRIO			
RECUPERAÇÃO DE ROTATIVA				Término: 15/10/2013				RL 822/13			
Ø Revestimento Percussão: 2½" Ø Revestimento Rotativa: BW				OBRA:				Resp. Técnico: Rogério Marinho			
				RODOVIA MGC262 - CORTE ESTACA 92+0,00 A 110+10,00 - MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG COORDENADA N: 7.802.738,0000 COORDENADA E: 616.070,0000				CLIENTE: ENECON S.A ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES			



DUMONT INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGENS LTDA

Rua Jurunas nº 72 - Bairro do Carmo - Sete Lagoas tel: (31) 86081011

SONDAGEM MISTA				FURO: SM 02		COTA DO TOPO: 765,000						
Resistência a Penetração S. P. T.				Prof. Do Avanço	Avanço Sondagem	NA (m)	CAMADAS	PROF.(m)	Classificação continuação			
30cm iniciais		30cm finais								GOLPES		
10	20	30	40	I	F							
				20	26				Idem, Idem			
				23	30				Filito, marrom amarelado, muito decomposto (A4), pouco consistente (C4), muito fraturado (F4), RQD (0%) muito pobre. (ROCHA)			
				26	35							
				21,45								
				21,84	0%			21,84		Idem 21,84m a 23,34, RQD (15%) muito pobre.(ROCHA)		
					28%							
					23,34			23,34		23,34		Filito, marrom amarelado, medianamente decomposto (A3), consistente (C2), pouco fraturado (F2), RQD (70%) regular. (ROCHA)
					24,50			24,50		24,50		
					25,60			25,60		25,60		Filito, marrom amarelado, extremamente decomposto (A5), pouco consistente (C4), extremamente fraturado (F5), RQD (0%) muito pobre. (ROCHA)
									29%			
					27,10			27,10		27,10		Idem 27,10 a 28,60, RQD (0%) muito pobre. (ROCHA)
									19%			
					28,60			28,60		28,60		Idem 27,10 a 28,60, RQD (0%) muito pobre. (ROCHA)
					23%							
	30,10			30,10		30,10		Idem 27,10 a 28,60, RQD (0%) muito pobre. (ROCHA)				
									LIMITE DA SONDAAGEM			
100%	75%	50%	25%	Início: 11/10/2013		Nº DA FOLHA: 2/2	Nº RELATÓRIO RL 822/13	ESCALA:				
RECUPERAÇÃO DE ROTATIVA				Término: 15/10/2013				Resp. Técnico: Rogério Marinho				
Ø Revestimento Percussão: 2½" Ø Revestimento Rotativa: BW				OBRA: RODOVIA MGC262 - CORTE ESTACA 92+0,00 A 110+10,00 - MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG COORDENADA N: 7.802.738,0000 COORDENADA E: 616.070,0000				CLIENTE: ENECON S.A ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES				



DUMONT INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGENS LTDA

Rua Jurunas nº 72 - Bairro do Carmo - Sete Lagoas tel: (31) 86081011

SONDAGEM MISTA				FURO: SM 03		COTA DO TOPO: 750,000					
Resistência a Penetração S. P. T.				Prof. Do Avanço	Avanço Sondagem	NA (m)	CAMADAS	PROF.(m)	Classificação		
30cm iniciais		30cm finais								GOLPES	
10	20	30	40	I	F						
				04	05					Argila siltosa com areia fina, marrom clara, consistência mole a média. (ATERRO)	
				06	07						
				09	11						2,90
				15	16						Silte argiloso, com areia fina, marrom com manchas esbranquiçadas, consistência rija. (SOLO RESIDUAL)
				12	16						
				13	18						
				15	20					7,00	
				19	31						Silte argilo-arenoso (areia de textura variada), róseo com manchas amarronzadas, consistência dura. (SOLO RESIDUAL)
				20	32						
				14	19						
				14	20						
				10	14						Silte argiloso com intercalação de rocha alterada (filito), marrom com manchas amareladas, consistência rija a dura. (SOLO RESIDUAL)
				13	16					11,50	
				13	16						
14	19							15,45	LIMITE DA SONDAGEM		
100%	75%	50%	25%	Início: 25/10/2013		Nº DA FOLHA: 1/1	Nº RELATÓRIO RL 822/13	ESCALA:			
RECUPERAÇÃO DE ROTATIVA				Término: 25/10/2013				Resp. Técnico: Rogério Marinho			
Ø Revestimento Percussão: 2½"				OBRA:				CLIENTE:			
Ø Revestimento Rotativa: BW				RODOVIA MGC262 -				ENECON S.A ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES			
				CORTE ESTACA 92+0,00 A 110+10,00 -							
				MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG							
				COORDENADA N: 7.802.720,0000							
				COORDENADA E: 616.061,0000							

Foi utilizada a correlação N(SPT) sugerida pelo Pesquisador Geotécnico Tadahiro Kishida, cujos valores adotados se encontram no quadro da tabela 2.

Material	P. Especifico γ KN/m ³	Coefficiente Poisson ν	Coesão c (KPa)	Âng. Atrito Φ (°)	Módulo E (KN/m ²)
Argila Siltosa Média	18	0,334	12	22	15000
Silte Argiloso Médio	18	0,334	9	28	21000
Silte Argiloso Duro	19	0,334	32	32	60000

Tabela 2 - Parâmetros Geotécnicos Escolhidos para Solução Adotada

Como referência, também se levou em conta os valores apresentados pelo Prof. Ivan Joppert Jr., excerto do livro Fundações e Contensões de Edifícios, Ed. Pini., listados na Tabela 3.

Tipo de solo	STP	E (kPa)	G (kN)		Fi'	c' kPa)
			Natural	Saturado		
Argila Siltosa pouco Arenosa	0 - 2	1000	17,0	18,0	20	7,5
	3 - 5	1000-2500	18,0	19,0	23	15,0
	6 - 10	2500-5000	19,0	19,0	24	20,0
	11 - 19	5000-10000	19,0	19,0	24	30,0
	> 20	30000-100000	20,0	20,0	25	40,0
Silte Arenoso (Residual)	5 - 8	80000	18,0	19,0	25°	15,0
	9 - 18	100000	19,0	20,0	26°	20,0
	19 - 41	150000	20,0	20,0	27°	30,0
	>= 41	200000	21,0	21,0	28°	50,0

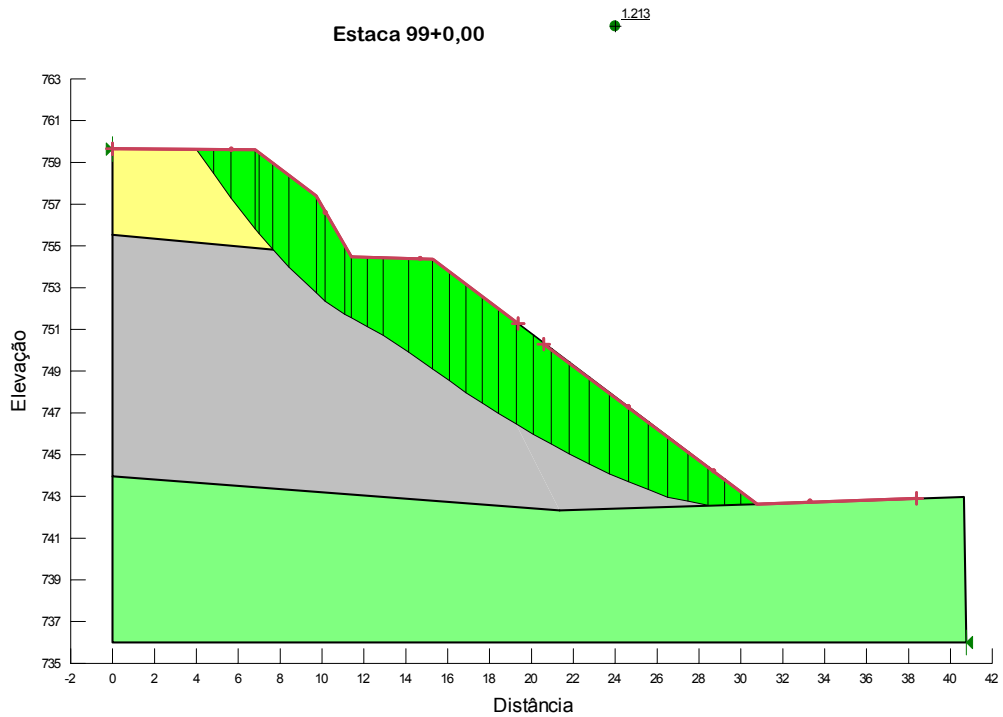
Tabela 3

22.5 SEÇÕES GEOTÉCNICAS ESTUDADAS

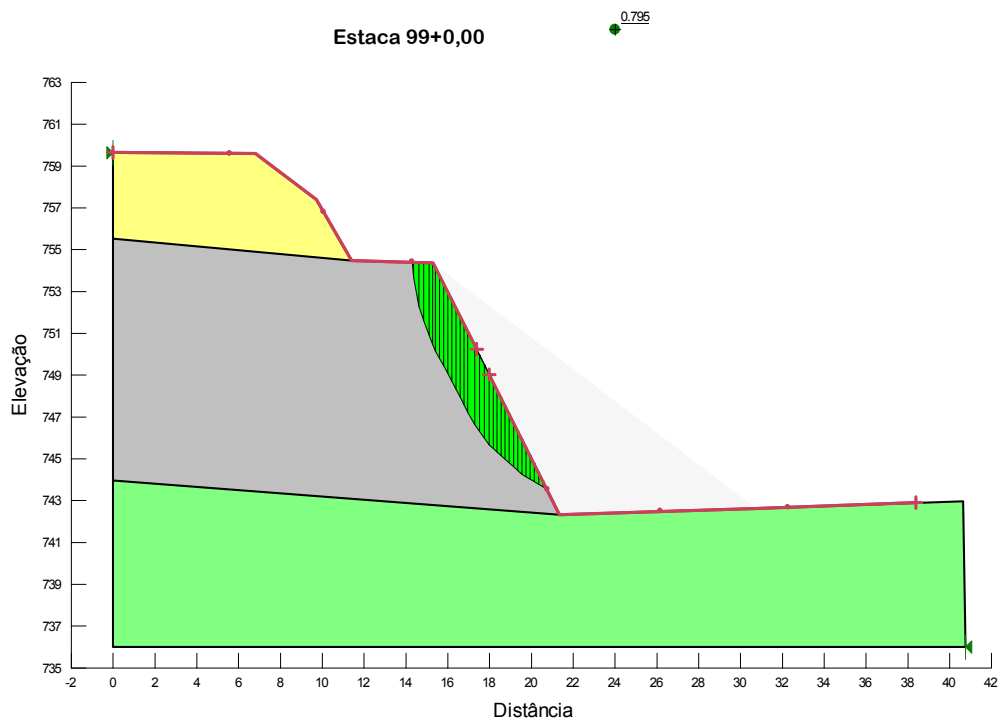
Com os dados acima disponibilizados, foram construídos os modelos geotécnicos a seguir.

22.5.1 SEÇÃO 99+0,00

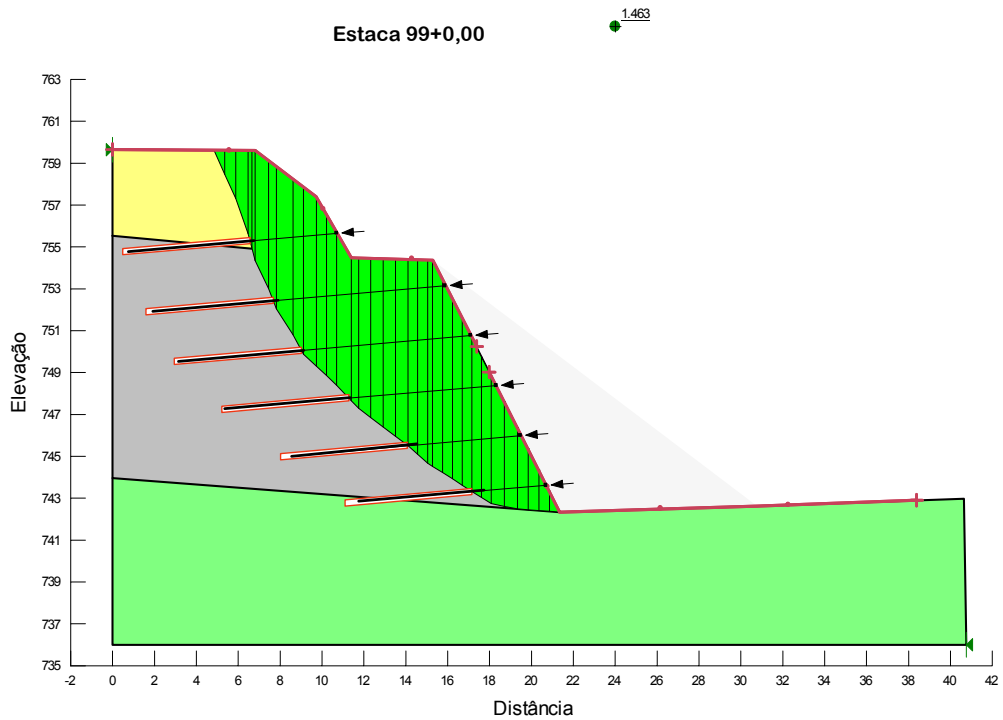
a) *SLOPE/W - Talude In Situ* $FS = 1,21$



b) *SLOPE/W - Corte* $FS = 0,80$



c) $SLOPE/W - Tirantes FS = 1,46$

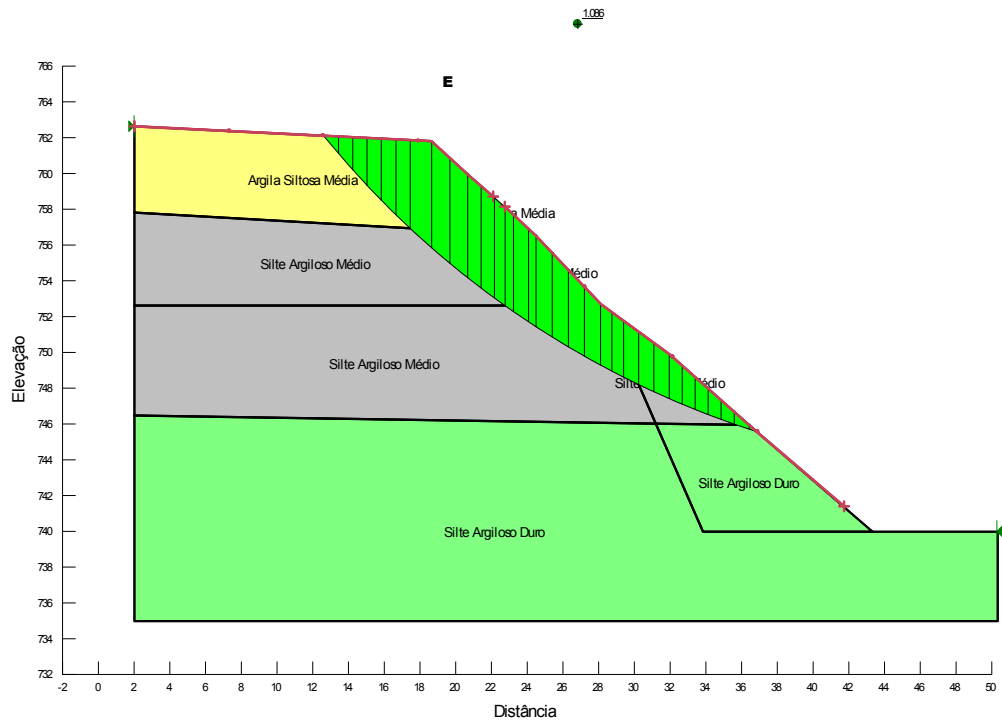


Configuração Adotada:

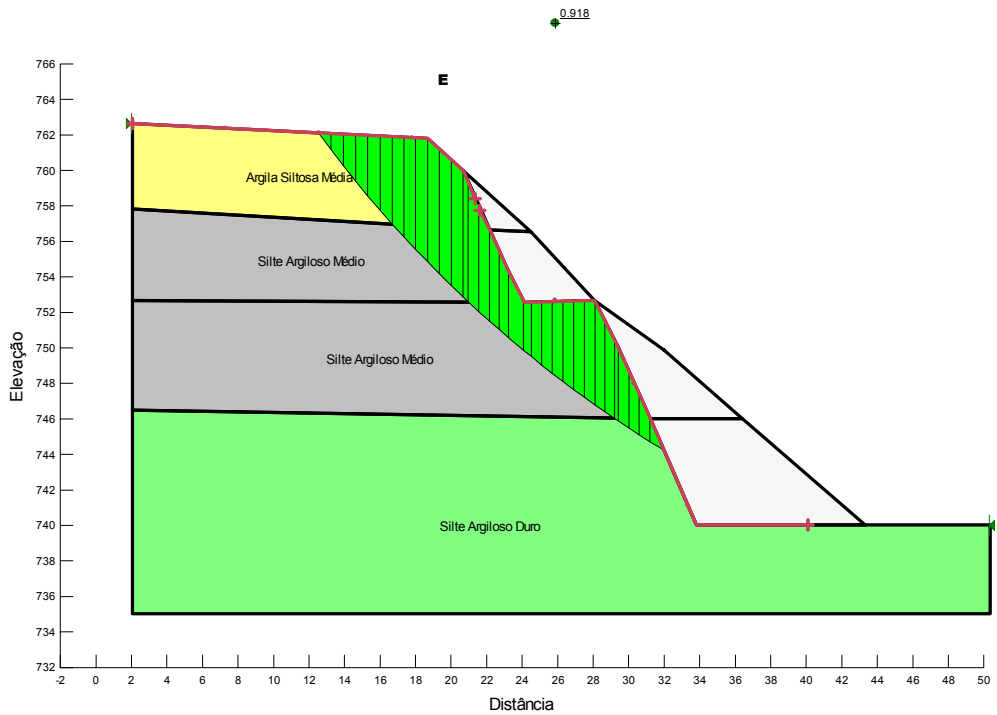
- Força Aplicada nos Tirantes: 350 KN
- Barras Diâmetro: 32 mm aço 85/105
- Capacidade da barra: 680 KN
- Espaçamento entre barras: 240 cm x 240 cm
- Diâmetro do Furo depois de Perfurado, com reinjeção: 16 cm
- Tensão última no bulbo: $q_s = 200$ KPa
- Comprimento dos Bulbos = 600 cm.
- Comprimentos das Barras (metros):
 - T1 = 10
 - T2 = 14
 - T3 = 14
 - T4 = 13
 - T5 = 11
 - T6 = 9

22.5.2 SEÇÃO 102+0,00

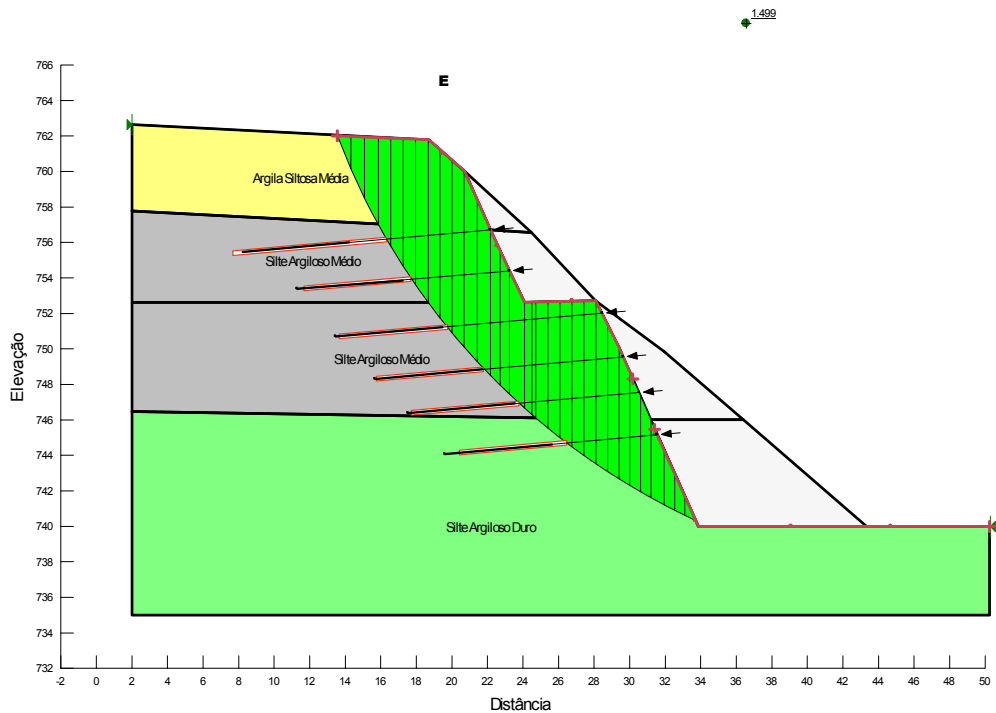
a) *SLOPE/W - Talude In Situ FS = 1,09*



b) *SLOPE/W - Corte FS = 0,92*



c) *SLOPE/W* - Tirantes $FS = 1,50$

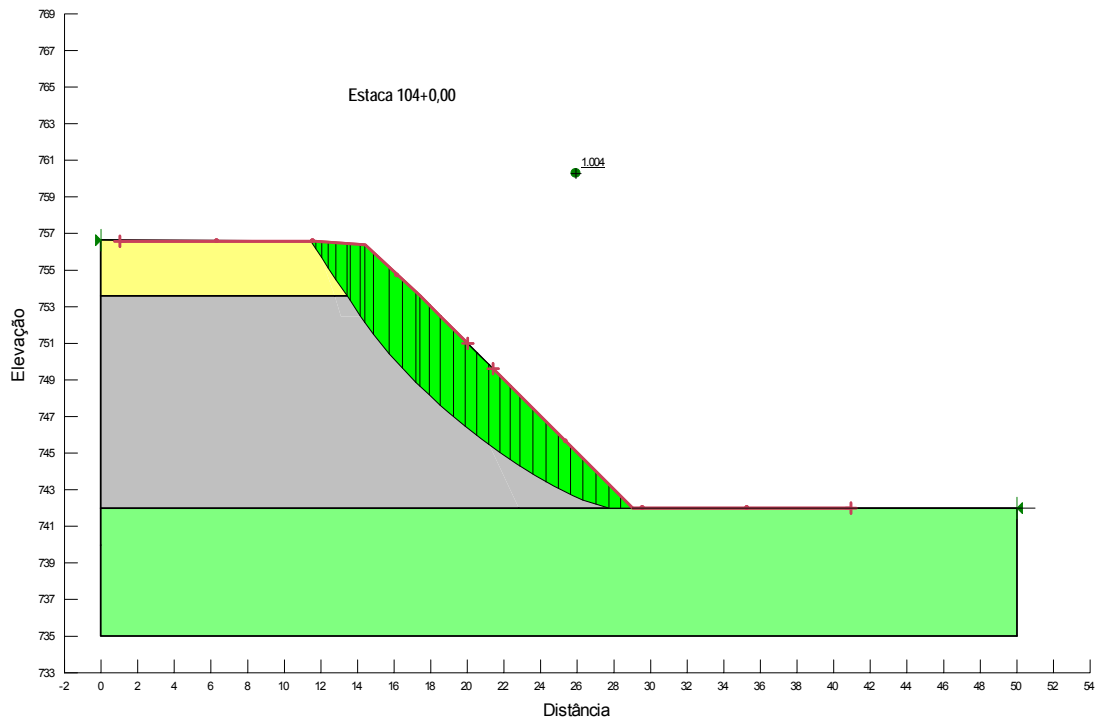


Configuração Adotada:

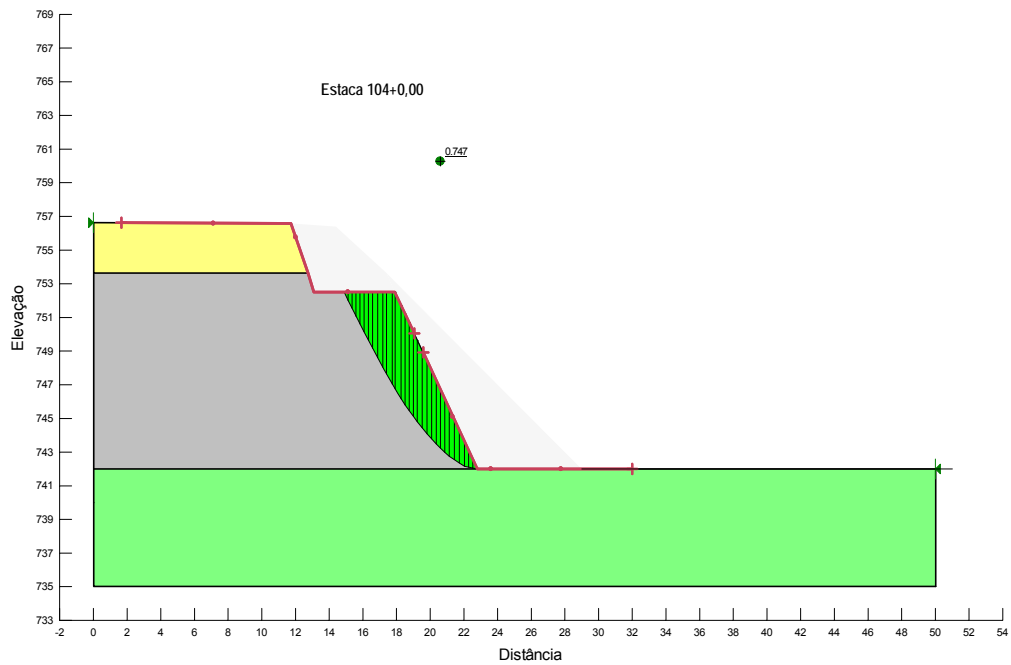
- Força Aplicada nos Tirantes: 350 KN
- Barras Diâmetro: 32 mm aço 85/105
- Capacidade da barra: 680 KN
- Espaçamento entre barras: 240 cm x 240 cm
- Diâmetro do Furo depois de Perfurado, com reinjeção: 16 cm
- Tensão última no bulbo: $q_s = 200$ KPa
- Comprimento dos Bulbos = 600 cm.
- Comprimentos das Barras (metros):
 - T1 = 14
 - T2 = 12
 - T3 = 15
 - T4 = 14
 - T5 = 13
 - T6 = 12

22.5.3 SEÇÃO 104+0,00

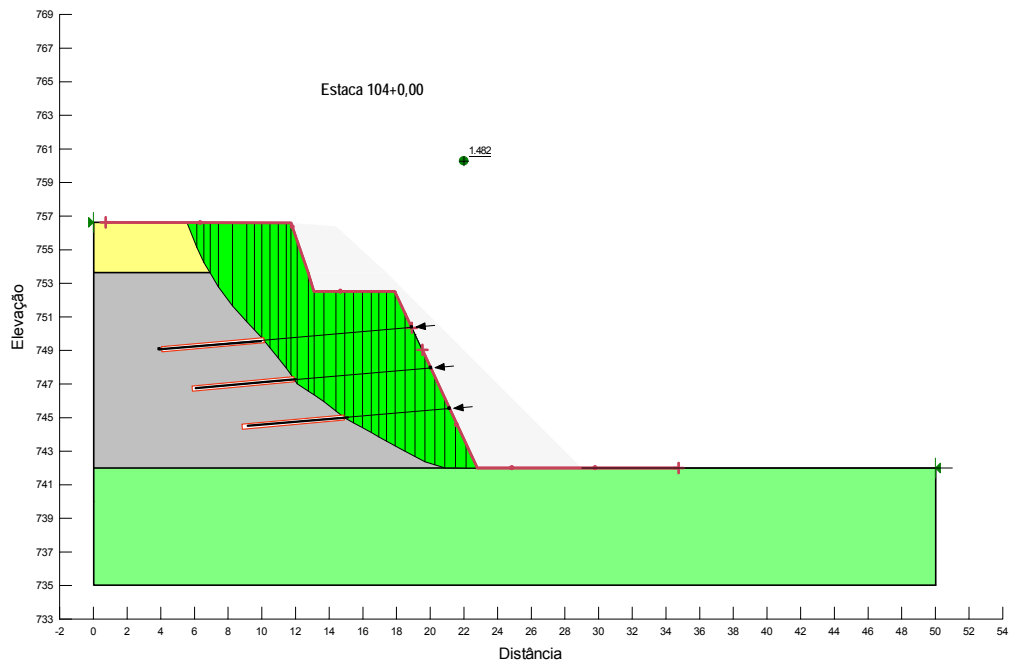
a) *SLOPE/W - Talude In Situ FS = 1,00*



b) *SLOPE/W - Corte FS = 0,75*



c) *SLOPE/W – Tirantes FS = 1,48*



Configuração Adotada:

- Força Aplicada nos Tirantes: 350 KN
- Barras Diâmetro: 32 mm aço 85/105
- Capacidade da barra: 680 KN
- Espaçamento entre barras: 240 cm x 240 cm
- Diâmetro do Furo depois de Perfurado, com reinjeção: 16 cm
- Tensão última no bulbo: $q_s = 200$ KPa
- Comprimento dos Bulbos = 600 cm.
- Comprimentos das Barras (metros):
 - T1 = 15
 - T2 = 14
 - T3 = 12

22.6 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E RESULTADOS OBTIDOS

Após definição de parâmetros geotécnicos e com o auxílio de Inspeção de Campo, foi possível modelar 2 instâncias do problema representados pelas seções 99 e 102, com uma extrapolação para a seção 104.

Com o auxílio do software Slope/W foram feitos alguns testes para as superfícies potenciais de ruptura.

Na tabela 4, é mostrado o quadro resumo com os valores encontrados para as análises de estabilidade dos taludes estudados.

Modelagem	Condição	Fator de Segurança
Seção 99	1.2 Corte	0,80
	1.3 Tirantes	1,46
Seção 102	2.2 Corte	0,92
	2.3 Tirantes	1,50
Seção 104	3.2 Corte	0,75
	3.3 Tirantes	1,48

Tabela 4 - Resultados das Análises de Estabilidade de Taludes

Os resultados da tabela 4 mostram que as situações para as obras realizadas com reforços atirantados, apresentam fator de segurança em torno do estabelecido pela norma NBR-11682, para Estabilidade de Taludes. Entretanto, durante o processo de escavação sejam necessários cuidados especiais.

22.7 CONCLUSÕES

Como demonstrado, os taludes que serão escavados necessitam de cuidados especiais, durante a execução da obra.

Para garantir os Fatores de Segurança apresentados na tabela 4 é necessário que haja o perfeito escoamento das águas superficiais durante e após a execução dos serviços. Bem como a drenagem interna do maciço.

Toda a injeção deverá ser realizada sob alta pressão, para que haja dilatação no volume do bulbo. Reinjeções deverão ser consideradas pelo executor.

As escavações devem ser feitas por etapas e pelo método descendente.

22.8 MEMORIAL DESCRITIVO - SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo detalhar sucintamente aspectos dos serviços que deverão ser executados para estabilização do maciço terroso situado no segmento entre as estacas 99 a 105 da Rodovia MG-C-262, localizado no município de Sabará, MG.

A partir do instante em que for feito o corte na encosta, possibilitando o alargamento da rodovia, esta irá sofrer deformações, que deverão ser contidas em um curto prazo. Portanto, não é conveniente que a terraplenagem avance muito a frente do atirantamento.

Portanto, a obra deverá ser realizada no modo descendente, ou seja, o corte para ser efetuado deverá ser em rebaixos sucessivos coincidentes com os intervalos das alturas das linhas de tirantes, formando bermas, que irão facilitar os trabalhos de perfuração, instalação e injeções.

Também estão previstas para esta fase; a instalação das sapatas pré-moldadas e carga nos tirantes, antes da escavação do próximo rebaixo.

O içamento das sapatas deverá ser feito por intermédio de guindaste, com o conhecimento prévio do executor que cada peça destas pesa em torno de 1.000 Kgf. Estas sapatas fazem parte do caminho crítico da obra, portanto medidas para sua pronta execução devem ser prioritárias.

É também importante notar que existem duas erosões num caminho que delimita a crista do talude a ser submetido a intervenção. Estas deverão ser cuidadas com prioridade, a fim de desviar imediatamente as águas de chuva.

Optou-se em manter o máximo possível da vegetação existente.

22.9 SERVIÇOS

22.9.1 ESCAVAÇÕES E ACERTO DE SUPERFÍCIES

a) *Escavação Mecânica*

Descente, com formação de bermas, com a utilização de equipamento sobre esteiras, principalmente nos setores mais altos. Nos demais setores o uso de equipamentos sobre pneumáticos poderá ser empregado.

Entre as estacas 99 e 99+10, a escavadeira poderá utilizar o caminho existente para realização dos serviços de escavação.

Aqui, propõe-se o método de escavação, cujas marcas das estrias dos dentes da escavadeira fiquem na diagonal, evitando processos erosivos durante a intervenção.

b) *Preparo da Superfície do Talude*

Após a escavação mecânica a face do talude deverá receber conformação, devendo tornar-se regularmente plana.

Esse procedimento deve anteceder a aplicação de substrato em argamassa de cimento e areia no traço 1:2,5 servindo de base para a gunitagem.

As fendas e depressões acentuadas e outros casos semelhantes, deverão receber o substrato a fim de regularizar a superfície que irá receber o concreto projetado.

c) *Reparo de Erosão*

Fazendo conexão entre a MG-C-262 e a R. Atlético existe um caminho que atravessa o segmento a meia encosta. Este apresenta atualmente duas erosões uma com 25 metros de extensão e outra com aproximadamente 12 metros.

Estão previstos cortes na meia encosta na margem do Caminho para implantação de dois taludes construídos em Geogrelha com módulo de resistência J 700 KPa, que irão compor o solo reforçado.

Deverá ser utilizada compactação mecânica, com equipamento manual tipo "Sapo".

A energia dispendida no processo de compactação corresponde a 100% do Proctor Intermediário. Em camadas de 20 cm, o material para o aterro necessita de um teor de umidade ótima dosado em laboratório, podendo variar na ordem de 3% no campo. As faces dos taludes irão receber material orgânico com sementes, envolvido em tela biotêxtil do tipo Deflor UP-400.

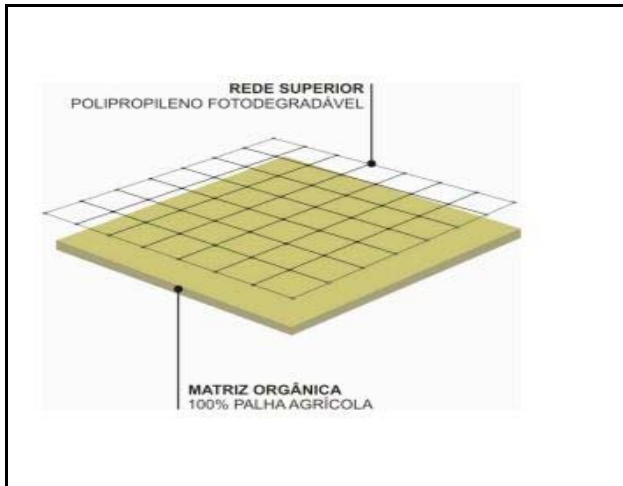


Figura 2

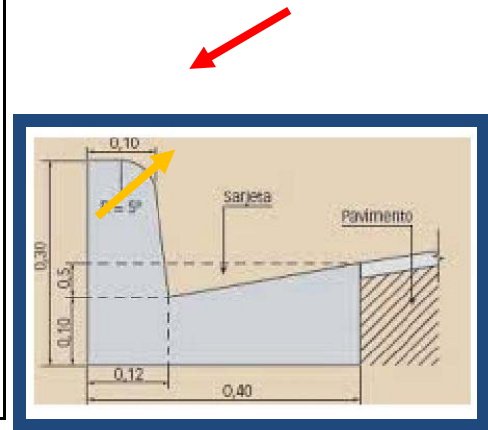


Figura 3

Fig. 2 – Manta Biotêxtil com reforço em Polipropileno Degradável e Palha
Fig. 3 – Meio-Fio Sarjeta

Como anteparo anterior, objetivando reter as particular finas e operar como material drenante será empregado geotêxtil com gramatura da ordem de 200 gr./m².

Coroando a ECSR, Estrutura de Contenção em Solo Reforçado, será empregado material argiloso selante e pavimentação com rachões angulares formando piso em “Pé de Moleque”.

Na extremidade, deve ser implantado meio-fio sarjeta em concreto pré-moldado ou moldado “in locu” com resistência de 25 PMa.

Eventualmente, poderá ser necessário o emprego de colchão-chaminé drenante com material granular. Isto caso ocorra a presenta de superfícies úmidas durante a escavação ou na linha de talvegue. Ver detalhe em projeto.

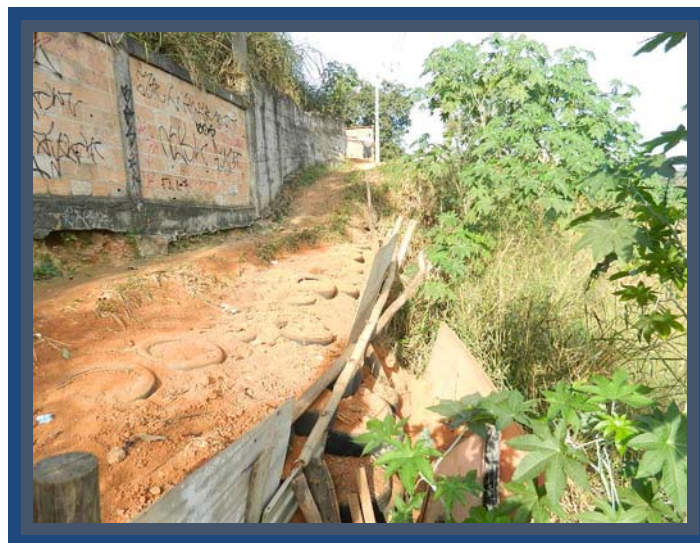


Figura 4 – Erosão no Caminho a meia encosta.

22.9.2 CONCRETO PROJETADO

a) *Reforço do Concreto Projetado*

Será aplicado concreto projetado com a utilização de telas metálicas como reforço duplo.

A tela é do tipo Q61, com malha de 15 x 15 cm, Φ 3,4 mm e 0,97 Kg/m². As telas serão fixadas em armadura do tipo pestana inseridas no interior das sapatas pré-moldadas. Já nos setores próximos às canaletas de proteção de corte, onde não existir este mecanismo, serão utilizados grampos em aço inseridos no solo embebido com calda de cimento. Ver detalhe em projeto.

Em ambas as situações serão empregadas espaçadores entre solo-tela e tela-tela.

b) *Barbacãs*

Deverão ser utilizados tubos em PVC, com diâmetro externo de 50 mm. Serão perfurados e revestidos por geotêxteis ou tela de nylon, objetivando a retenção dos finos.

Os barbacãs deverão ser tampados em sua extremidade interior com Cap, ou com o material utilizado na confecção do filtro drenante, ou seja, geotêxtil ou tela de nylon. A extremidade externa deverá ser tapada com papel ou plástico, evitando a entrada de concreto em seu interior durante a concretagem.

A implantação deverá ocorrer nos setores definidos em projeto ou locais que apresentem surgências d'água.

c) *Montagem das Plataformas para Auxílio no Setor com Tirantes*

Serão montadas sobre andaimes tubulares ou outro dispositivo que proporcione a montagem de plataformas e escadas.

Deverão ser fortemente fixadas no talude.



Figura 4 – Andaimes Pontuais



Fig. 5 – Utilização de Guindastes com Gaiola

d) Guindaste com Gaiola

Nos setores onde será realizada a aplicação de substrato, de concreto projetado e protensão é indicado o uso de um equipamento similar ao da figura 5.

e) Massa Projetada

Deverá seguir as normas vigentes de Concreto Projetado e suas correlatas.

Sua resistência à compressão para 28 dias ($f_c 28$) deve ser igual ou maior que 25 MPa.

A espessura do concreto projetado deverá ser igual ou superior a 10 centímetros, satisfeita o quesito agressividade do meio ambiente urbano, considerado moderado pela NBR-6118.

Deverá ser feito planejamento do tamanho dos painéis formados por juntas, de acordo com a produção diária do equipamento alocado na obra. Estes painéis não deverão exceder os 15 metros de extensão. Neles, deverão ser delimitados por juntas de dilatação com espessura entre 13 e 15 mm. Serão produzidas com mastique asfáltico e areia no traço 1:2, na totalidade da espessura do concreto projetado.

É vedada a execução de juntas frias, daí a importância de planejar o tamanho dos painéis em concreto projetado.

As aplicações poderão ser realizadas ou por via seca, ou úmida.

Aditivos aceleradores de pega deverão ser utilizados.

A utilização de microssílica também deve ser considerada no traço do concreto projetado.

A cura deverá ser realizada por sete dias consecutivos, por meio de umidificação do paramento em concreto.

O controle Ambiental deverá ser observado durante a aplicação do concreto e com relação a destinação dos resíduos provenientes desta aplicação.

A aplicação do concreto projetado deve ser no sentido ascendente.

22.9.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

a) *Canaletas Trapezoidais*

Serão executadas dando continuidade ao concreto projetado, como acabamento da extremidade da superfície em C.P. As canaletas devem estar perfeitamente encaixadas no terreno para evitar qualquer tipo de perturbação do fluxo, evitando a erosão.

Estes dispositivos deverão produzir escoamento adequado das águas de chuva.

Estimam-se declividades mínimas da ordem de 0,5 a 1%.

Embora o projeto defina os escoamentos superficiais por meio de setas, algumas adaptações poderão ser necessárias para perfeita adaptação ao terreno.

Neste caso, a fiscalização deverá ser consultada.

b) *Descida d'água em Degraus – DAD – Seção Trapezoidal*

As DAD deverão ser perfeitamente encaixadas no terreno da encosta.

Serão realizadas no mesmo conceito da canaleta, ou seja, conectadas com os painéis do concreto projetado.

c) *Caixas de Passagem*

Não foram incluídas no escopo deste subprojeto. Deverá ser verificado com o projeto de drenagem.

d) *Drenos Horizontais Profundos*

Aparentemente não haverá a necessidade destes dispositivos, entretanto, casos durante a execução das perfurações para implantação dos tirantes que irão reforçar o maciço poderão ser encontrados setores que proporcionem caudal que justifique a implantação de drenos profundos.

Esta decisão deverá ser tomada em conjunto com a fiscalização, durante a execução dos serviços.

22.9.4 TIRANTES EM AÇO ST-85/105

a) *Geometria dos Tirantes*

Serão perfurados com ferramenta de diâmetro com 100 mm ou maior, porém pretende-se atingir diâmetros equivalentes a 18 cm, após as injeções. Os furos foram inicialmente estimados para possuírem uma escala variada de profundidade, desde 10 metros até 15 metros, cujo bulbo está previsto comprimento da ordem de 5 metros. Durante os ensaios de qualificação o comprimento do bulbo poderá ser modificado em comum acordo com a fiscalização e engenheiro geotécnico.

Isto será após determinada a tensão de cisalhamento admissível entre bulbo-solo e barra-bulbo.

As barras com diâmetro de 32 mm deverão ser centralizadas nos furos por intermédio de espaçadores.

A regra é obter, sempre que possível, a malha de tirantes perfurada formando quadrados 2,40 m x 2,40 m. Entretanto, deverá haver distribuição dos tirantes conforme desenho que apresenta a vista de perfil e seções transversais.

É sugerida a aquisição de luvas para emendas, objetivando facilidade na montagem e aproveitamento otimizado das barras.

b) Proteção contra Corrosão

A proteção deverá ser do Tipo I. Isentos de ferrugem e óleos os tirantes deverão ser tratados com dupla pintura com resina epóxi e revestidos com proteção de polietileno e bainha metálica.

O construtor poderá escolher o método adequado para a dupla proteção do componente tracionado, de acordo com a Norma 5629/2006. Isto vale tanto para o trecho livre, quanto para o trecho ancorado das barras.

c) Perfuração

Sempre que possível com auxílio de ar comprimido, não sendo vedados outros processos mecânicos. Utilizar ferramenta com diâmetro NX. 100 mm ou superior.

d) Montagem

Respeitando o comprimento livre os tirantes devem estar com configuração retilínea e centralizados nos furos, com as mangueiras para injeção de calda de cimento, equipadas com válvulas manchete.

e) Injeção de Calda de Cimento

Será feita com a utilização de equipamento com capacidade mínima de 50 Kgf/cm² de pressão.

A quantidade de cimento por válvula deverá ser definida na obra entre engenheiro geotécnico e construtor.

A produção de calda de cimento será segundo o fator água-cimento da ordem de A/C = 0,5 para a bainha e entre 0,5 e 0,7 para injeção com alta pressão.

A decisão quanto ao número de repetições de injeções de calda ficará por conta do construtor e de um engenheiro geotécnico.

É fato, que a quantidade de cimento interfere em menor grau do que a alta pressão de injeção. Cujo objetivo é aumentar o volume do bulbo através de seu diâmetro.

f) Sapatas Pré-moldadas

Estas possuem dimensões 150 x 150 cm e altura suficiente para resistir os esforços de protensão, durante os ensaios.

Serão construídas com concreto Classe 30 e aço CA-50.

g) Içamento das Sapatas

O processo de içamento deverá contar com auxílio de guindaste capaz de suportar a carga da ordem de 1000 Kgf e momentos para as alturas previstas em projeto, bem como o fato do talude ser inclinado em 65° com relação a horizontal.



Figura 6- Aparência da obra sendo finalizada
Créditos: Construtora A. Gutierrez

h) Protensão do Tirante

Esta etapa se dará após os 7 dias da data da injeção. Com a autorização prévia da fiscalização, poderá ser realizada em 4 dias, caso seja utilizado cimento com alta resistência inicial (ARI).

A tabela de esforços para o ensaio de aceitação dos tirantes está gravada em projeto.

i) Cabeça de Proteção

A cabeça de proteção de cada tirante deverá receber proteção com peça de concreto e injeção de calda para a obturação de eventuais falhas de concretagem.

22.9.5 HIDROSSEMEADURA

A escolha adequada do conjunto de sementes que irá compor o Mix de gramíneas e leguminosas devem seguir alguns critérios:

- Ambientação das espécies
- Legislação local
- Valor Cultural das sementes
- Utilização de Biomantas contra predadores e para boa ambientação.



22.9.6 NOTA FINAL

Para se realizar esta obra de acordo com a boa engenharia, as normas vigentes deverão ser seguidas.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

PLANO PLURIANUAL DA AÇÃO GOVERNAMENTAL - PPAG - 2008/2011

**PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA DE RESTAURAÇÃO E
AUMENTO DE CAPACIDADE**

RODOVIA: MGC-262

TRECHO: BELO HORIZONTE - SABARÁ

VOLUME 2 - PROJETO DE EXECUÇÃO

ABRIL - 2014

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

PLANO PLURIANUAL DA AÇÃO GOVERNAMENTAL - PPAG - 2008/2011

**PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA DE
RESTAURAÇÃO E AUMENTO DE CAPACIDADE**

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: BELO HORIZONTE - SABARÁ

COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO: DIRETORIA DE PROJETOS - DER/MG
ELABORAÇÃO: ENECON S.A. - ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES
CONTRATO: PRC-24.027/10

VOLUME 2 - PROJETO DE EXECUÇÃO

ABRIL - 2014

I. INTRODUÇÃO

FOLHA

TÍTULO

I - INTRODUÇÃO

IN-01	APRESENTAÇÃO
IN-02	MAPA DE SITUAÇÃO
IN-03	MAPA DE ATUAÇÃO DO PROJETO
IN-04	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

II - PROJETO GEOMÉTRICO

GM-00	CONVENÇÕES
GM-01	ESTACA 268+00 A 307+3,211 - PLANTA
GM-02	ESTACA 268+00 A 307+3,211 - PERFIL
GM-03	SEÇÕES TIPO

III - PROJETO DE INTERSEÇÃO

IT-01	ESTACA 262+10 A 307+3,211
IT-02	PERFIL RAMO 17
IT-03	PERFIL RAMO 18
IT-04	PERFIL RAMO 19
IT-05	PERFIL RAMO 20
IT-06	PERFIL RAMO 21
IT-07	PERFIL RAMO 22
IT-08	PERFIL RAMO 23
IT-09	PERFIL RAMO 24

IV - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

TR-01	RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS
TR-02	RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO D
TR-03	DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO DIREITO
TR-04	RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO E
TR-05	DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO ESQUERDO
TR-06	LINEAR DE TERRAPLENAGEM - LADO ESQUERDO
TR-07	LINEAR DE TERRAPLENAGEM - LADO DIREITO
TR-08	SEÇÃO TIPO EM ATERRO
TR-09	SEÇÃO TIPO EM CORTE EM ROCHA
TR-10	SEÇÃO TIPO DE CORTE EM SOLO
TR-11	SEÇÃO TIPO DE ALARGAMENTO (FATIA DE CORTE)

V - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PV-01	SEÇÃO TRANSVERSAL - TIPO DE PAVIMENTAÇÃO
PV-02	PLANTA DO PAVIMENTO
PV-03 A PV-04	LINEAR DE ESTRUTURA DO PAVIMENTO
PV-05	LINEAR DE FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
PV-06	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / PEDREIRA P-1
PV-07	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / PEDREIRA P-2
PV-08	CROQUI E CARACTERÍSTICA DE OCORRÊNCIA / AREAL A-1
PV-09	CROQUI E CARACTERÍSTICA DE OCORRÊNCIA / AREAL A-2
PV-10	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / EMPRÉSTIMO E-1

FOLHA

TÍTULO

PV-11	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / MISTURA MSB-01
PV-12	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / MISTURA MSB-03
PV-13	LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

VI - PROJETO DE DRENAGEM

DR-01	ESTACA 268+00 A 307+3,211
DR-02	PERFIL PISTA DIREITA
DR-03	PERFIL RAMO 17
DR-04	PERFIL RAMO 18
DR-05	SEÇÕES DOS BUEIROS EXISTENTES COM PROLONGAMENTOS - EST. 268+07
DR-06	SEÇÕES DOS BUEIROS EXISTENTES COM PROLONGAMENTOS - EST. 274+11 AO FINAL
DR-07	LISTAGEM - BUEIROS EXISTENTES
DR-08	LISTAGEM - BUEIROS DE GREIDE
DR-09	LISTAGEM - VALETAS DE PROTEÇÃO
DR-10	LISTAGEM - SARJETAS
DR-11	LISTAGEM - MEIO FIO
DR-12	LISTAGEM - CAIXA COLETORA
DR-13	LISTAGEM - SAÍDAS E DESCIDAS
DR-14	LISTAGEM - DISPERSORES E DISSIPADORES
DR-15	LISTAGEM - DRENO PROFUNDO - DPS-2 E DPR
DR-16	LISTAGEM - COLCHÃO DRENANTE

VII - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

SN-01	ESTACA 268+00 A 307+3,211
SN-02	LISTAGEM VERTICAL - PLACAS / QUANTIDADES
SN-03	ÁREAS ZEBRADAS
SN-04	INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO
SN-05	INSTALAÇÃO DE PLACAS
SN-06	TACHAS E MARCADORES DE ALINHAMENTO
SN-07	SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM
SN-08	LINHAS DE DIVISÃO DE SENTIDOS OPOSTOS
SN-09	MARCOS E TACHAS
SN-10	MARCADORES DE ALINHAMENTO
SN-11	DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO VEICULAR
SN-12	QUADRO RESUMO DE SINALIZAÇÃO
SN-13	NEW JERSEY - TL05 - DETALHE DA DRENAGEM EM CURVA
SN-14	NEW JERSEY - CONTENÇÃO "TL05"
SN-15 A SN-16	LISTAGEM VERTICAL-PLACAS EXISTENTES

VIII - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

OC-01	PARADA DE ÔNIBUS
OC-02	CERCA DE ARAME FARPADO MOURÕES DE MADEIRA - RT-02.36
OC-03	LISTAGEM DE CERCAS PROJETADAS
OC-04	LISTAGEM DE PASSEIOS
OC-05	LISTAGEM DE MUROS - OC.MA-02

Observações:



DIRETORIA DE PROJETOS

ENG° COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA	DESENHO:	ESCALA:	
ENG° PROJETISTA: ENECON	DESENHISTA:	VERIFICADO:	APROVADO:	
			Eng° Fiscal - CREA/MG Eng° Chefe - GCN Eng° Diretor da DP	

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

ÍNDICE

FOLHA:
IN-00

FOLHA

TÍTULO

OC-06 PONTOS DE ÔNIBUS

IX - PROJETO DE MEIO AMBIENTE

MA-01 LINEAR DE OCORRÊNCIA E TRANSPORTE DE MATERIAIS
 MA-02 BACIA DE CONCENTRAÇÃO PLANTA E CORTES
 MA-03 FOSSA SÉPTICA
 MA-04 CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO - PLANTA
 MA-05 CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO - CORTES
 MA-06 MEMÓRIA DE CÁLCULO - MEIO AMBIENTE

Observações:



DIRETORIA DE PROJETOS



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ENGº COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA	DESENHO:	ESCALA:	Engº Fiscal — CREA/MG
ENGº PROJETISTA: ENECON	DESENHISTA:	VERIFICADO:	APROVADO:	Engº Chefe - GCN
				Engº Diretor da DP

RODOVIA: MGC/262
 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

ÍNDICE

FOLHA:
 IN-09.a

APRESENTAÇÃO

1. Apresentação

A ENECON S.A. – Engenheiros e Economistas Consultores apresenta o Projeto de Engenharia Rodoviária de Restauração e Aumento de Capacidade do trecho da Rodovia MGC/262, entre Belo Horizonte e Sabará, pertencente à 1ª CRG, sediada em Belo Horizonte, em atendimento ao contrato assinado com o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais – DER/MG.

Os principais dados contratuais são:

Edital: Concorrência Nº 057/2010;

Data da Licitação: 22 de novembro de 2010;

Data da Assinatura do Contrato: 15 de dezembro de 2010;

Data da Ordem de Início dos Serviços: 09 de maio de 2011;

Contrato Nº: PRC-24.027/10;

Prazo Contratual: 210 dias.

Estamos apresentando o Projeto Executivo da Rodovia MGC/262 - Trecho Belo Horizonte a Sabará, com 6,25 km de extensão, composto dos seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência;

Volume 2 – Projeto de Execução;

Volume 3 – Memória Justificativa;

Volume 2C – Projeto de Execução de Obras-de-Arte Especiais - Pontes, Passagens Inferiores e Viadutos;

Volume 3C – Memória de Cálculo de Obras-de-Arte Especiais - Pontes, Passagens Inferiores e Viadutos;

Volume 4 – Estudos Ambientais - RCA e PCA;

Volume 4A – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;

Volume 4C – Projeto Técnico de Reconstituição da Flora - PTRF;

Anexo 3A – Projeto de Desapropriação;

Anexo 3B – Estudos Geotécnicos;

Anexo 3C – Notas de Serviços e Cálculo de Volumes.

Este é o Volume 2 - Projeto de Execução.

Observações:



ENGº COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENGº PROJETISTA: ENECON	DESENHISTA:

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALA:	Engº Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Engº Chefe -GCN
		Engº Diretor da DP



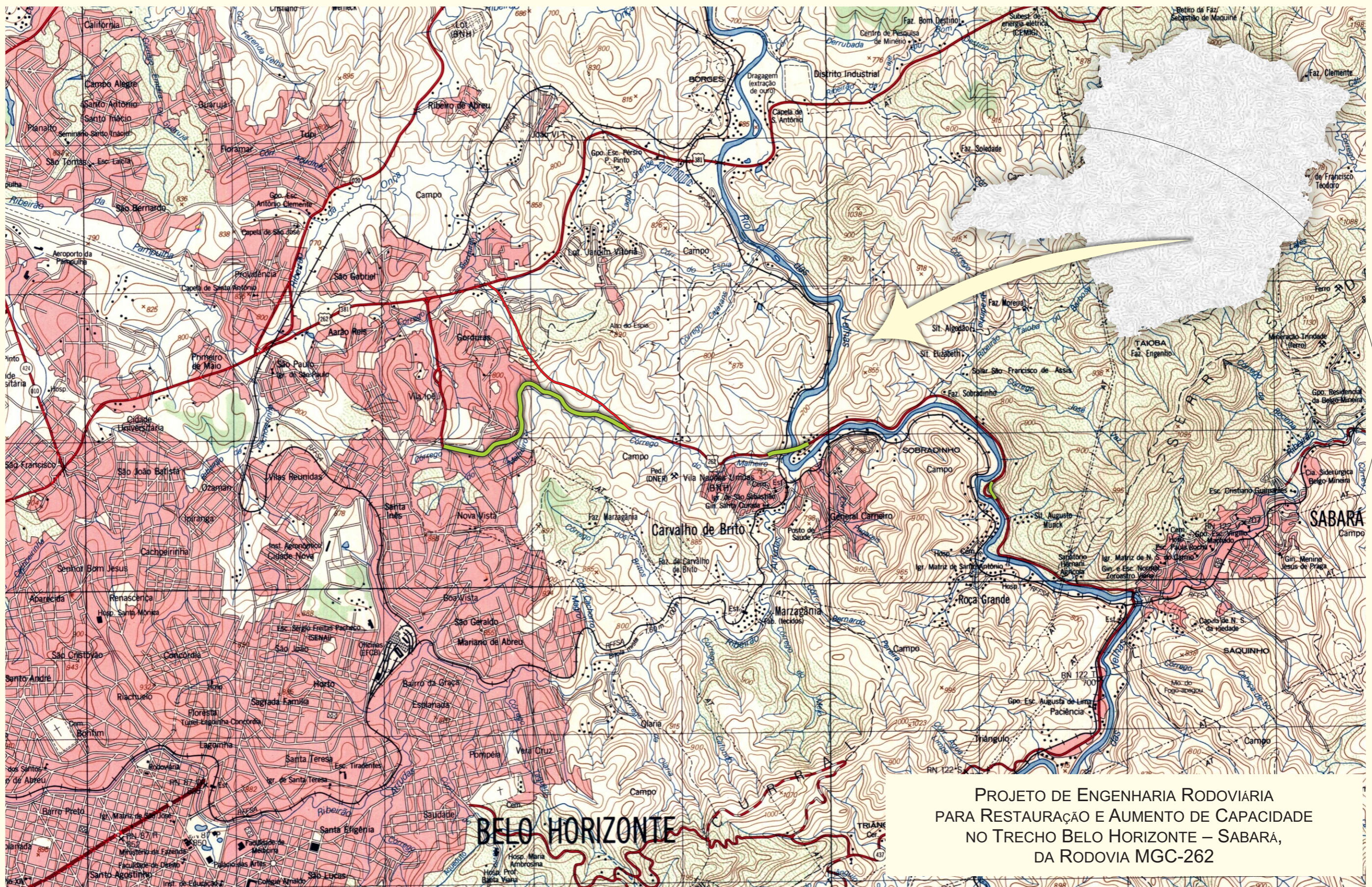
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

APRESENTAÇÃO

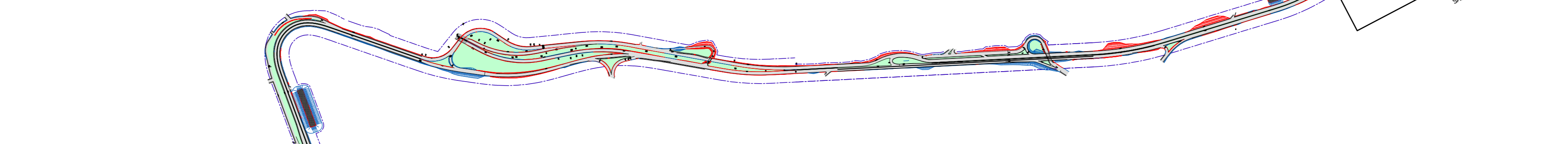
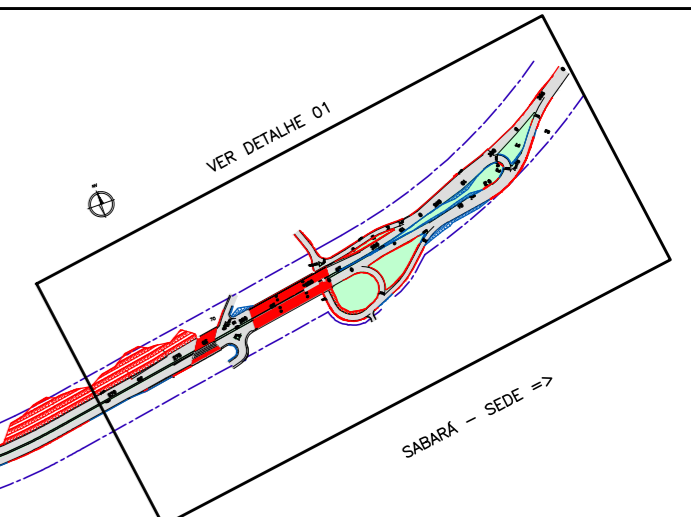
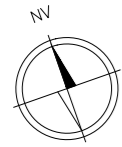
FOLHA:
IN-01

MAPA DE SITUAÇÃO



PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA
PARA RESTAURAÇÃO E AUMENTO DE CAPACIDADE
NO TRECHO BELO HORIZONTE – SABARÁ,
DA RODOVIA MGC-262

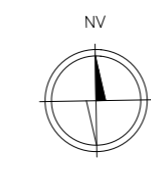
MAPA DE ATUAÇÃO DO PROJETO



<= BELO HORIZONTE

DETALHE 01 - MAPA DE ATUAÇÃO DO PROJETO

EST.307+3,211
N=619979.8314
E=7802014.1713



N=7802000
E=619400

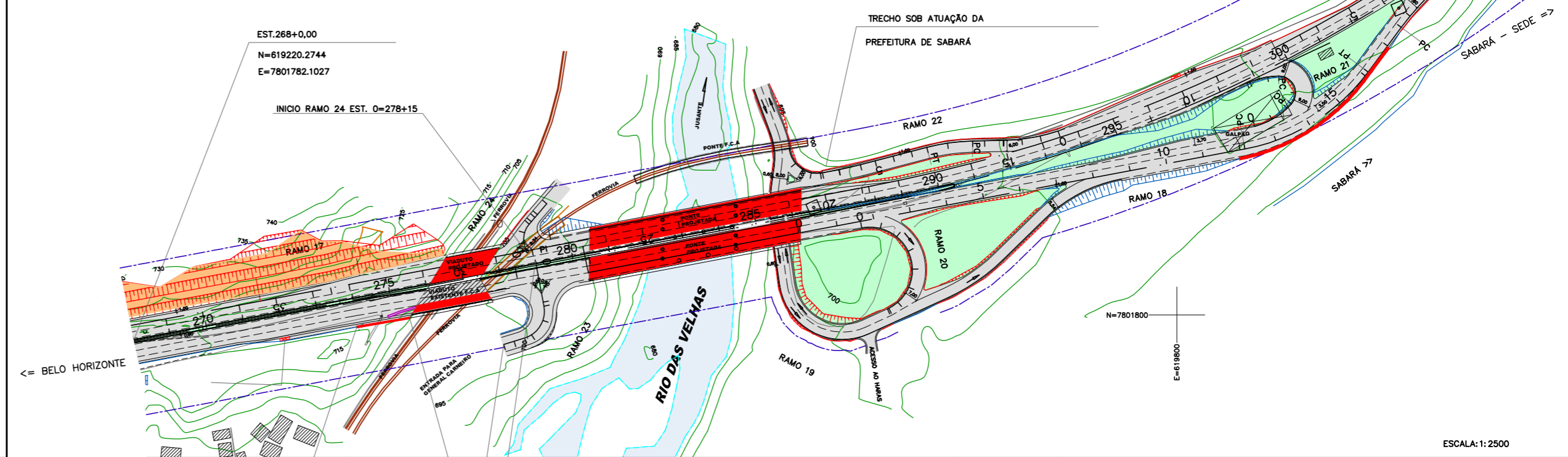
N=7802000
E=619800

N=7802000
E=619800

TRECHO SOB ATUAÇÃO DA
PREFEITURA DE SABARÁ

EST.268+0,00
N=619220.2744
E=7801782.1027

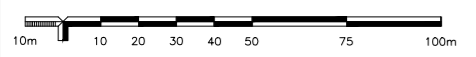
INICIO RAMO 24 EST. 0=278+15



<= BELO HORIZONTE

ESCALA: 1:2500

ESCALAS GRÁFICAS



OBSERVAÇÕES:



DIRETORIA DE PROJETOS



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: JOÃO BOSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DESENHO:	ESCALA: 1-10000	Eng* Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Eng* Diretor da DP

RODOVIA: MGC/262	TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
MAPA DE ATUAÇÃO DO PROJETO	
FOLHA: IN-03	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS OPERACIONAIS

SEÇÃO TRANSVERSAL

CARACTERÍSTICAS		VALORES
LARGURAS	Semi pista de rolamento (m)	3,50
	Acostamento (m)	2,50
	Dispositivo de Drenagem (m)	1,00
	Plataforma total (m)	11,10
Abaulamento transversal da plataforma %		-3,00
Superelevação máxima %		8,00
INCLINAÇÃO DOS TALUDES	Corte em solo (h/v)	2/3
	Corte em rocha (h/v)	1/8
	Aterro (h/v)	3/2
Largura da faixa de domínio (m)		80

PLANTA

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Raio mínimo de curvatura horizontal	100,00
Numero total de curvas horizontais	01
Numero de curvas por quilômetro	01

CARACTERÍSTICAS	DESENVOLVIMENTO OU EXTENSÃO (m)	PERCENTAGEM
Curvas	364,63	46,56
Tangentes	418,58	53,44
Totais	783,21	100,00

RAIO (m)	FREQUÊNCIA		DESENVOLVIMENTO	
	ABSOLUTA	RELATIVA %	ABSOLUTO	RELATIVO %
0 - 100	0	0,00	0,00	0,00
100 - 200	0	0,00	0,00	0,00
200 - 300	0	0,00	0,00	0,00
300 - 400	0	0,00	0,00	0,00
400 - 500	0	0,00	0,00	0,00
500 - 600	0	0,00	0,00	0,00
600 - 700	0	0,00	0,00	0,00
700 - 800	1	100,00	364,63	100,00
800 - 900	0	0,00	0,00	0,00
900 - 1000	0	0,00	0,00	0,00
> 1000	0	0,00	0,00	0,00
TOTAIS	11	100,00	364,63	100,00

PERFIL

CARACTERÍSTICAS		VALORES
DECLIVIDADE LONGITUDINAL	Máxima %	5,09
	Mínima %	0,22
Extensão em nível (m)		-
Extensão máxima de maior rampa (m)		130,00
Extensão máxima de menor rampa (m)		63,21
Extensão em curva verticais (m)		350,00

ACLIVE %	EXTENSÃO		FREQUÊNCIA	
	ABSOLUTA (m)	RELATIVA %	ABSOLUTA	RELATIVA %
0 < i < 1	63,21	17,90	1	50,00
1 < i < 2	290,00	82,10	1	50,00
2 < i < 3	0,00	0,00	0	0,00
3 < i < 4	0,00	0,00	0	0,00
4 < i < 5	0,00	0,00	0	0,00
5 < i < 6	0,00	0,00	0	0,00
6 < i < 7	0,00	0,00	0	0,00
7 < i < 8	0,00	0,00	0	0,00
8 < i < 9	0,00	0,00	0	0,00
9 < i < 10	0,00	0,00	0	0,00
10 < i < 11	0,00	0,00	0	0,00
i > 11	0,00	0,00	0	0,00
Total	353,21	100,00	2	100,00

DECLIVE %	EXTENSÃO		FREQUÊNCIA	
	ABSOLUTA (m)	RELATIVA %	ABSOLUTA	RELATIVA %
0 < i < 1	0,00	0,00	0	0,00
1 < i < 2	0,00	0,00	0	0,00
2 < i < 3	0,00	0,00	0	0,00
3 < i < 4	120,00	48,00	1	50,00
4 < i < 5	0,00	0,00	0	0,00
5 < i < 6	130,00	52,00	1	50,00
6 < i < 7	0,00	0,00	0	0,00
7 < i < 8	0,00	0,00	0	0,00
8 < i < 9	0,00	0,00	0	0,00
9 < i < 10	0,00	0,00	0	0,00
10 < i < 11	0,00	0,00	0	0,00
i > 11	0,00	0,00	0	0,00
Total	250,00	100,00	2	100,00

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Topografia da região	ONDULADA
Velocidade diretriz mínima (km/h)	60,00
Distância de visibilidade de parada (m)	75,00
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem segura (m)	-
Grau de restrição de ultrapassagem (%)	-
Tortuosidade média (°/m x km)	0,042
Rise and fall (m/km)	-9,52
Comprimento virtual médio (m)	1.376,91
Velocidade média (km/h)	104,67
Tipo de revestimento	CBUQ
"N" Numero equivalente de operações do eixo padrão de 8,2/ton (2022)	3,44x10 ⁶
Volume médio diário ano de abertura (2013) / ano final vida útil (2022)	16.362/21.348

OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.* PROJETISTA: JOÃO BÓSCO
 DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALAS: Eng.* Fiscal - CREA/MG
 VERIFICADO: APROVADO: Eng.* Chefe do GON
 Eng.* Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

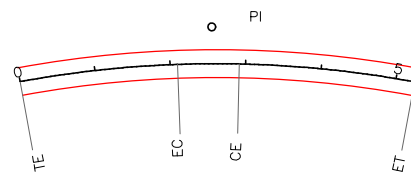
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

FOLHA: IN-10

II. PROJETO GEOMÉTRICO

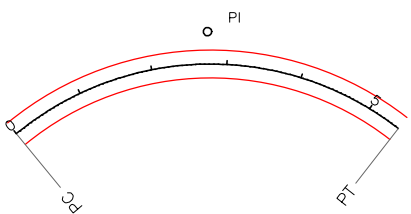
CURVA HORIZONTAL COM TRANSIÇÃO

TE = PONTO DE MUDANÇA DE TANGENTE PARA ESPIRAL
 EC = PONTO DE MUDANÇA DE ESPIRAL PARA CIRCULAR
 CE = PONTO DE MUDANÇA DE CIRCULAR PARA ESPIRAL
 ET = PONTO DE MUDANÇA DE ESPIRAL PARA TANGENTE
 PI = PONTO DE INFLEXÃO



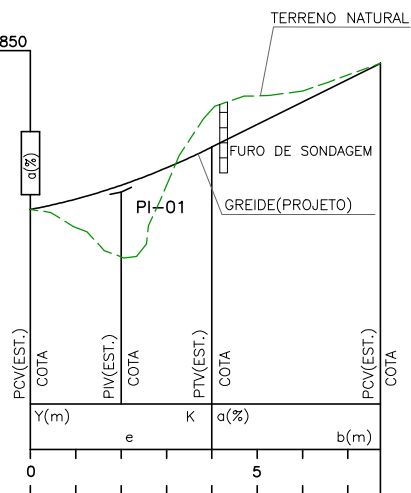
CURVA HORIZONTAL CIRCULAR

PC = PONTO DE INÍCIO DE CURVA
 PT = PONTO DE TÉRMINO DA CURVA
 PI = PONTO DE INFLEXÃO

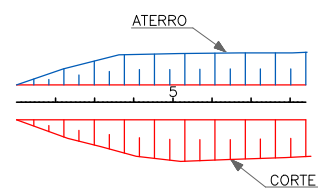


CURVA VERTICAL PARABÓLICA

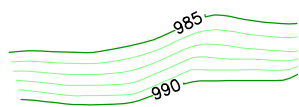
PCV = PONTO DE CURVA VERTICAL
 PTV = PONTO DE TANGÊNCIA VERTICAL
 PIV = PONTO DE INTERSEÇÃO VERTICAL
 Y = PROJEÇÃO HORIZONTAL DA PARABOLA
 e = FLEXA MÁXIMA DA PARABOLA
 a = % DA RAMPA
 b = EXTENSÃO DA TANGENTE



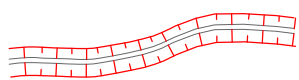
TALUDES (OFF-SET)



CURVAS DE NÍVEL



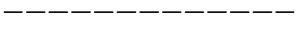
CORTA RIO



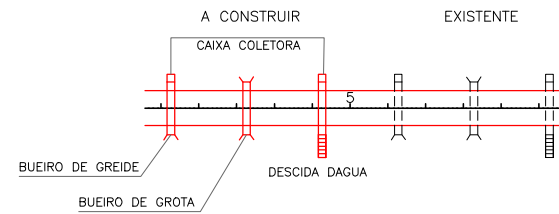
RIO



BORDO EXISTENTE



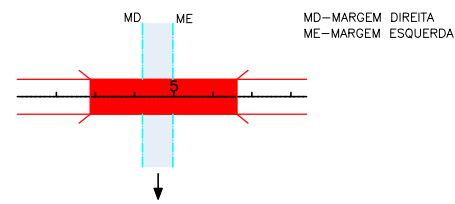
BUEIROS EM PLANTA



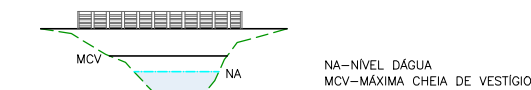
BUEIROS EM PERFIL

- A CONSTRUIR**
- - BSTC - BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO
 - ∞ - BDTC - BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO
 - ∞∞ - BTTC - BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO
 - - BSCC - BUEIRO SIMPLES CELULAR DE CONCRETO
 - - BDCC - BUEIRO DUPLO CELULAR DE CONCRETO
 - - BTCC - BUEIRO TRIPLO CELULAR DE CONCRETO
- ◊ EXISTENTE

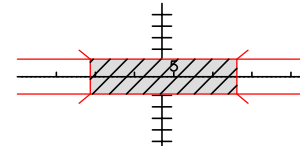
PONTE E VIADUTO PROJETADA EM PLANTA



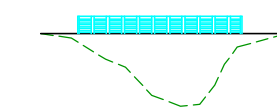
PONTE PROJETADA EM PERFIL



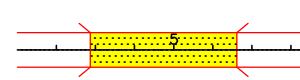
VIADUTO EXISTENTE EM PLANTA



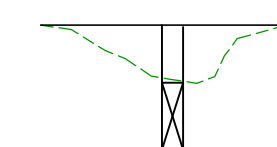
VIADUTO PROJETADO EM PERFIL



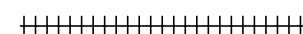
PASSAGEM INFERIOR PROJETADA EM PLANTA



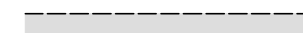
PASSAGEM INFERIOR PROJETADA EM PERFIL



FERROVIA



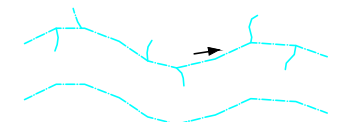
PROJETO DA RODOVIA



RIBEIRÃO



CÓRREGO, PEQUENO CURSO DÁGUA



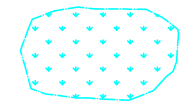
REGO E VALA



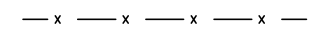
LAGOA OU AÇUDE



BREJO



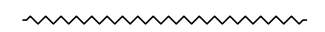
CERCA



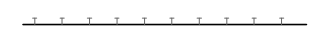
FAIXA DE DOMÍNIO



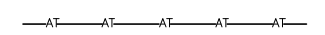
REDE ELÉTRICA



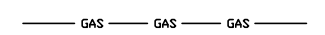
REDE TELEFÔNICA/TELEGRÁFICA



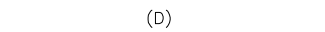
LINHA DE ALTA TENSÃO



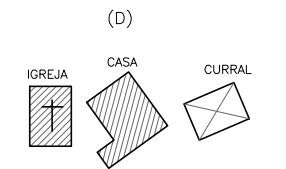
REDE DE GÁS



DESAPROPRIAÇÃO DE IMÓVEL



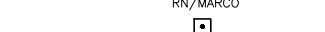
BENFEITORIAS



MURO DE CONTENÇÃO



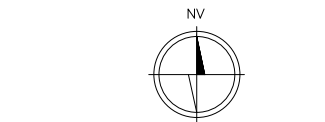
REFÊNCIA DE NÍVEL



PONTO DE ÔNIBUS



NORTE



FURO DE SONDAGEM



ARVORE



POSTE



PLACA SINALIZAÇÃO VERTICAL (SUPORTE SIMPLES)



PLACA SINALIZAÇÃO VERTICAL (SUPORTE DUPLO)



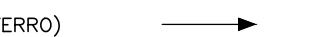
DEFENSA



DRENAGEM PROJETADA (PERFIL-SARJETA DE CORTE)



DRENAGEM PROJETADA (PERFIL-SARJETA DE ATERRO)



SARJETA DE CORTE



SARJETA DE ATERRO



DRENO PROFUNDO



BANQUETA



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.º PROJETISTA: JOÃO BÓSCO
 DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

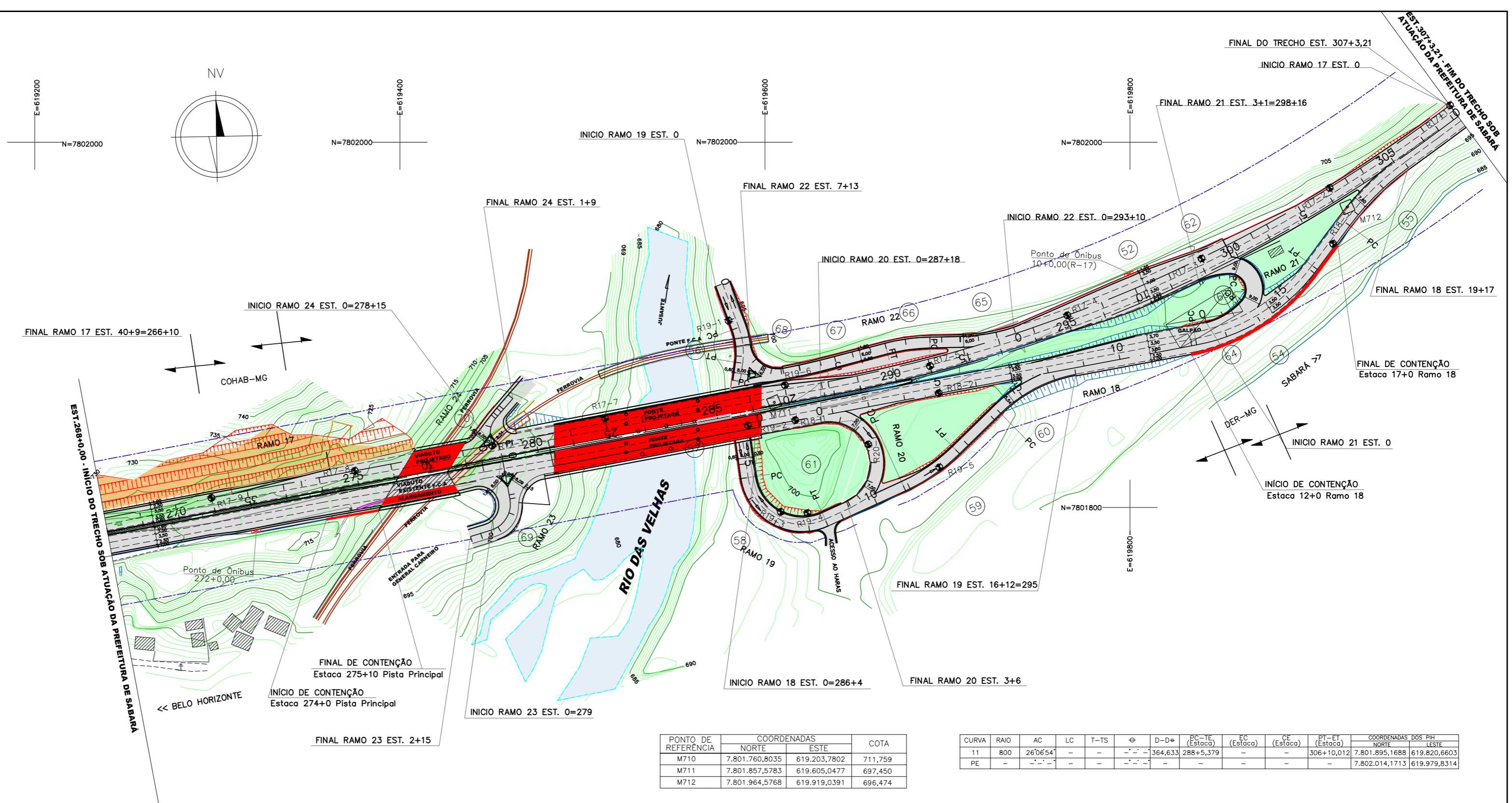
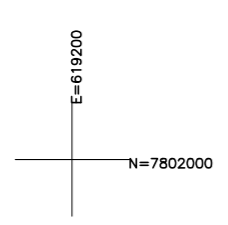
DESENHO: ESCALA: Eng.º Fiscal - CREA/MG
 VERIFICADO: APROVADO: Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

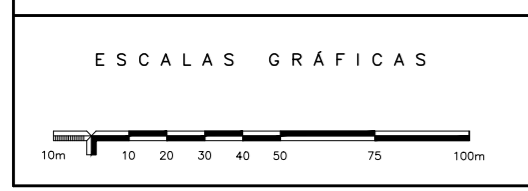
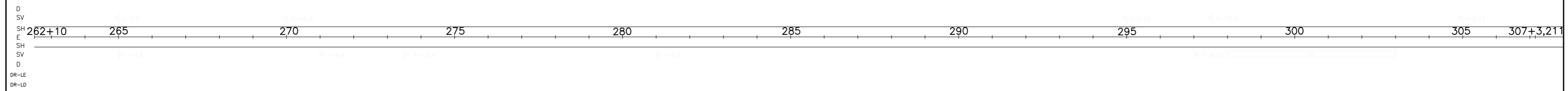
RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO GEOMÉTRICO CONVENÇÕES FOLHA: GM-00



PONTO DE REFERÊNCIA	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
M710	7.801.760,8035	619.203,7802	711,759
M711	7.801.857,5783	619.605,0477	697,450
M712	7.801.964,5768	619.919,0391	696,474

CURVA	RAIO	AC	LC	T-TS	ϕ	D-D*	PC-TE (Estaca)	EC (Estaca)	CE (Estaca)	PT-ET (Estaca)	COORDENADAS DOS PIH	
											NORTE	LESTE
11	800	26°06'54"	-	-	-	364,633	288+5,379	-	-	306+10,012	7.801.895,1688	619.820,6603
PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.802.014,1713	619.979,8314



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES RT: ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA: JOÃO BÓSCO DESENHISTA: POLIANA BICÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: 1-2000

VERIFICADO: APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG

Eng.* Diretor da DP

DER-MG

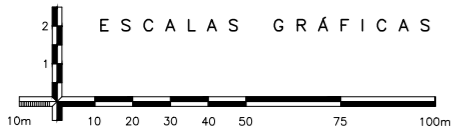
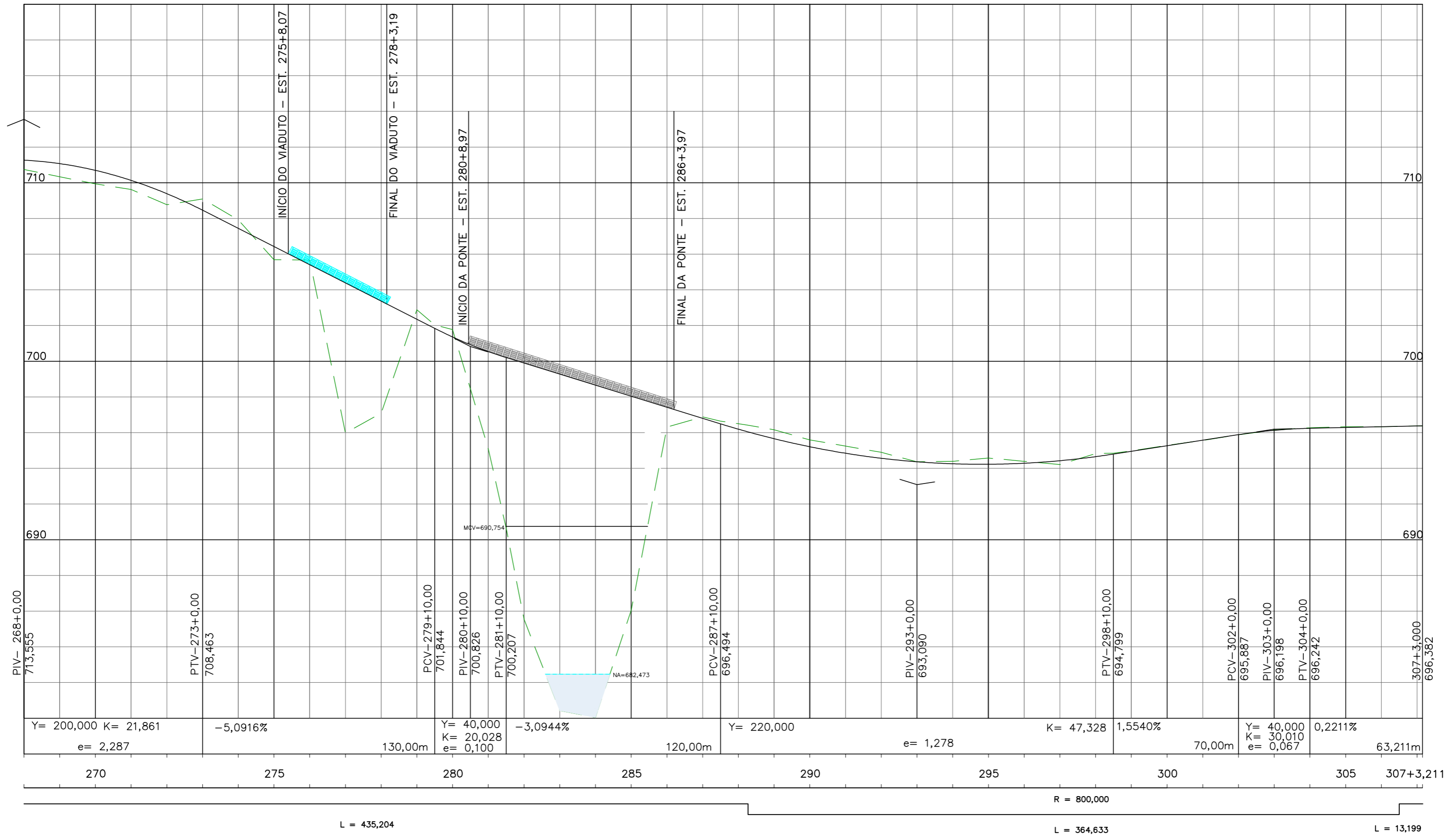
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO GEOMÉTRICO

ESTACA 268+0,00 A 307+3,211 - Planta

FOLHA: GM-01



OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA:
JOÃO BÓSCO

DESENHISTA:
POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALA:
H:1-2000
V:1-200

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG

Eng.* Diretor da DP



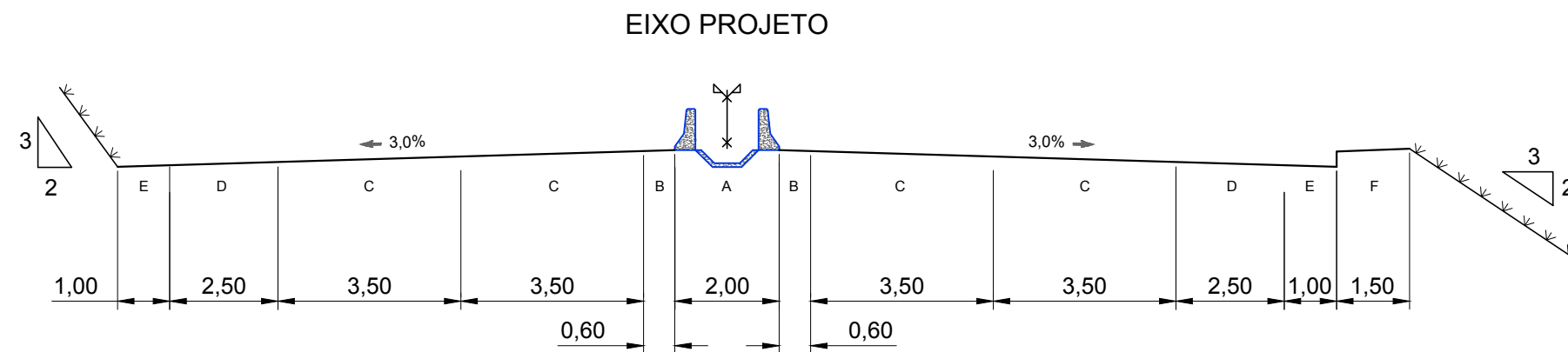
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO GEOMÉTRICO ESTACA 268+0,00 A 307+3,211 - Perfil

FOLHA: GM-02

SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO SEM RUAS LATERAIS EM AMBOS OS LADOS
ESTACAS 268 A 275



OBSERVAÇÕES:



DIRETORIA DE PROJETOS



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

DESENHO:
SEM ESCALA

Eng.º Fiscal - CREA/MG

ENG.º PROJETISTA:
JOÃO BOSCO BARRA

DESENHISTA:
MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Chefe da GGT

Eng.º Diretor da DP

RODOVIA: MGC-262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

SEÇÕES TIPO

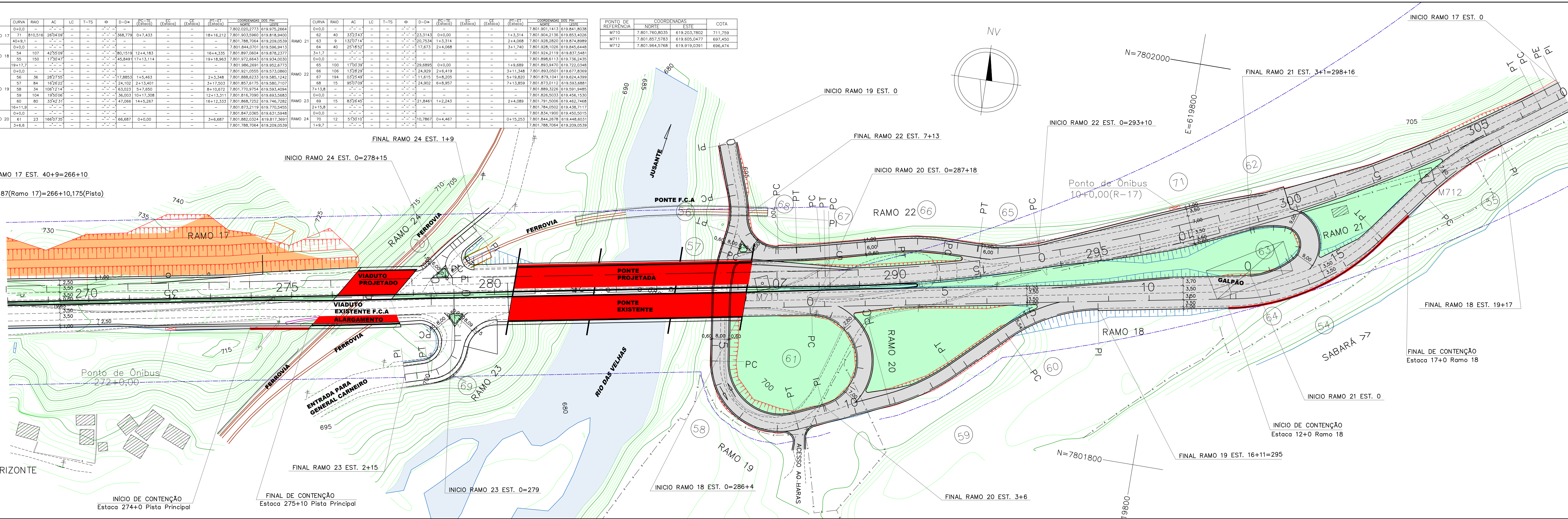
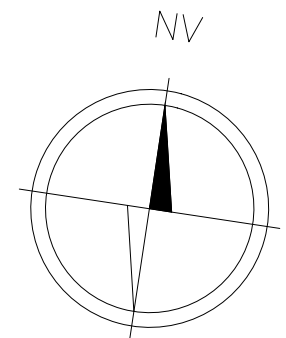
FOLHA:
GM-03

III. PROJETO DE INTERSEÇÃO

RAMO	CURVA	RAIO	AC	LC	T-TS	Φ	D=0+	COORDENADAS DOS PIV	
								NORTE	LESTE
RAMO 17	0+0,0	-	-	-	-	-	-	7.802.020,2773	619.975,2664
	71	810,516	26°04'09"	-	-	-	368,779	0+7,433	7.801.903,5960
	40+9,1	-	-	-	-	-	-	-	7.801.788,7064

RAMO	CURVA	RAIO	AC	LC	T-TS	Φ	D=0+	COORDENADAS DOS PIV	
								NORTE	LESTE
RAMO 21	0+0,0	-	-	-	-	-	-	7.801.901,1413	619.841,8038
	62	40	33°23'43"	-	-	-	23,3143	0+0,00	7.801.904,2136
	63	9	132°07'14"	-	-	-	20,7534	1+3,314	7.801.928,2820

PONTO DE REFERÊNCIA	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
M710	7.801.760,8035	619.203,7802	711,759
M711	7.801.857,5783	619.605,0477	697,450
M712	7.801.964,5768	619.919,0391	696,474



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENGR. COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 ENGR. PROJETISTA: JOÃO BÓSCO

RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: 1-1000
 VERIFICADO: APROVADO:

Eng. Fiscal - CREA/MG
 Eng. Chefe de DGT
 Eng. Diretor de DP

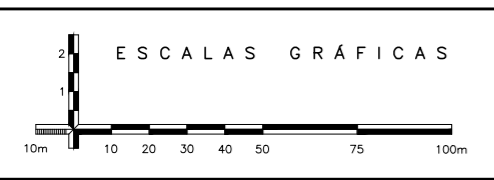
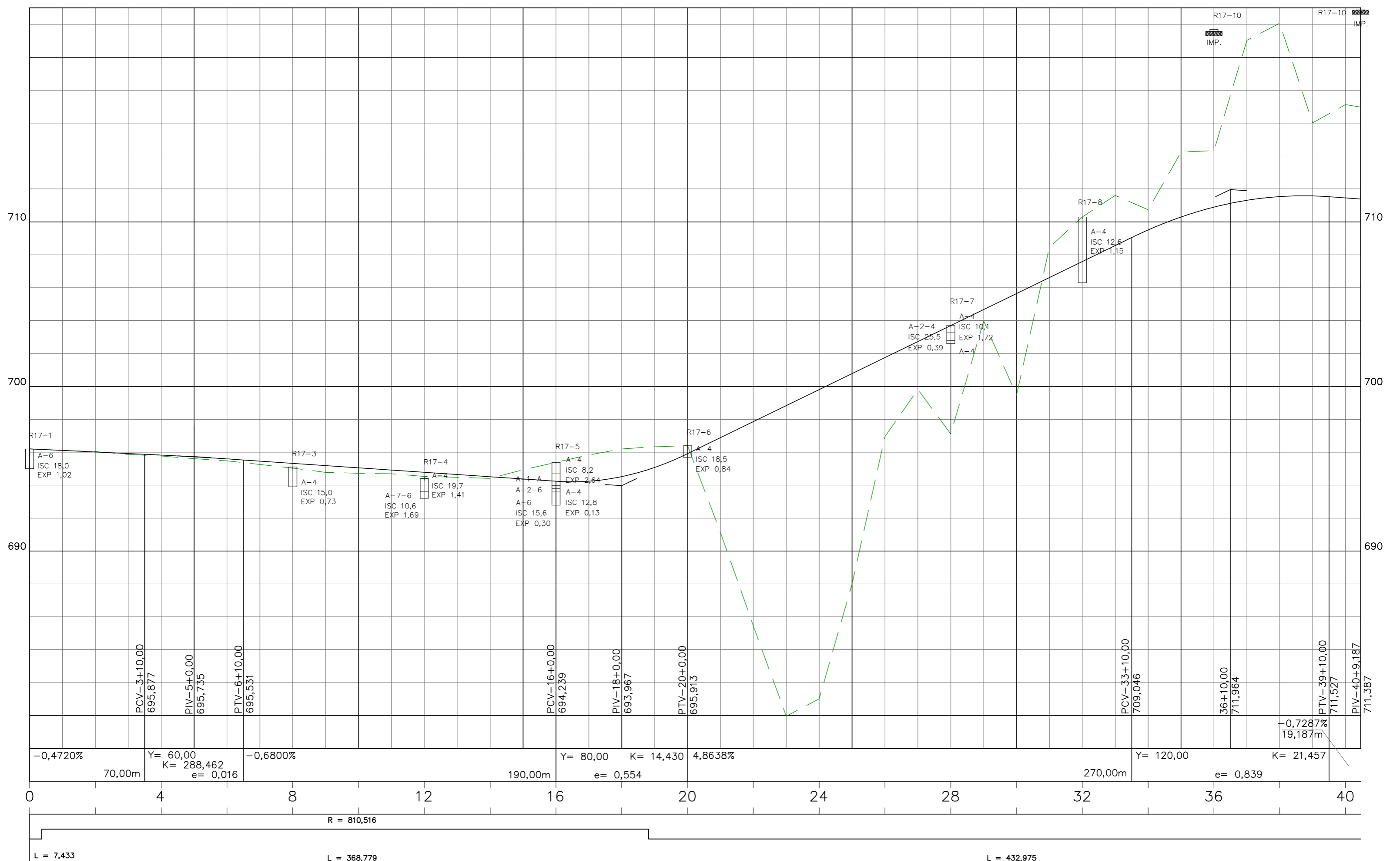


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262
 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
 ESTACA 268+0,00 A 307+3,211

FOLHA: IT-01



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.* COORDENADOR:
DÍLIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA:
JOÃO BÓSCO

DESENHISTA:
POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALAS:
H:1-2000
V:1-200

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG

Eng.* Chefe de GTT

Eng.* Diretor da DP



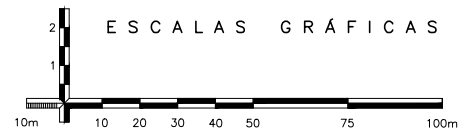
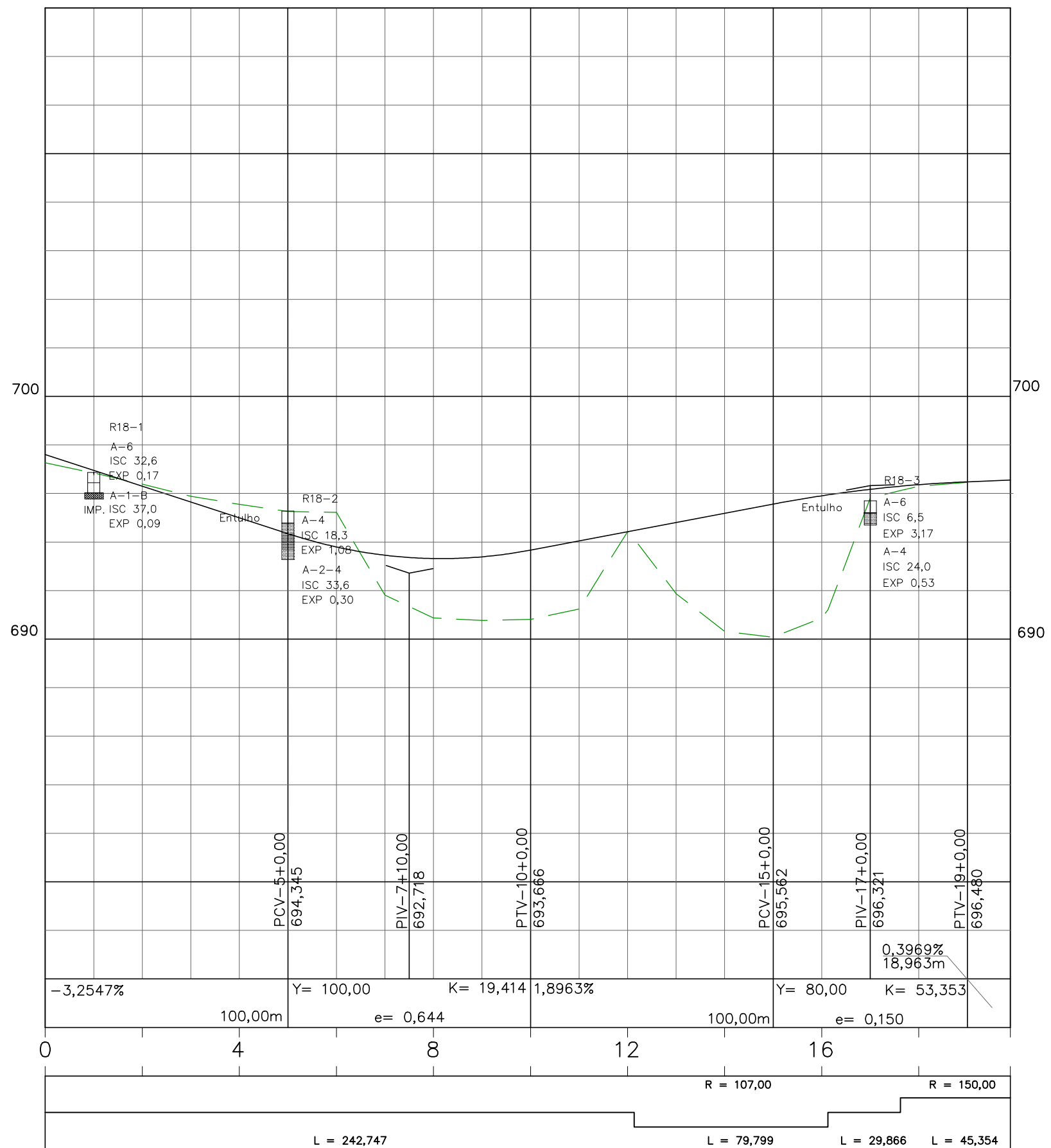
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 17

FOLHA:
IT-02



OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR:
DÍLIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA:
JOÃO BÓSCO

DESENHISTA:
POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALAS:
H:1-2000
V:1-200

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG

Eng.* Chefe da GGT

Eng.* Diretor da DP



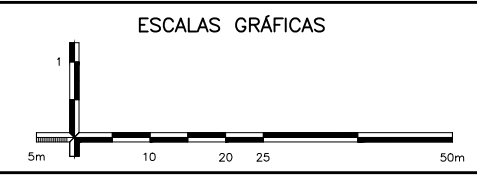
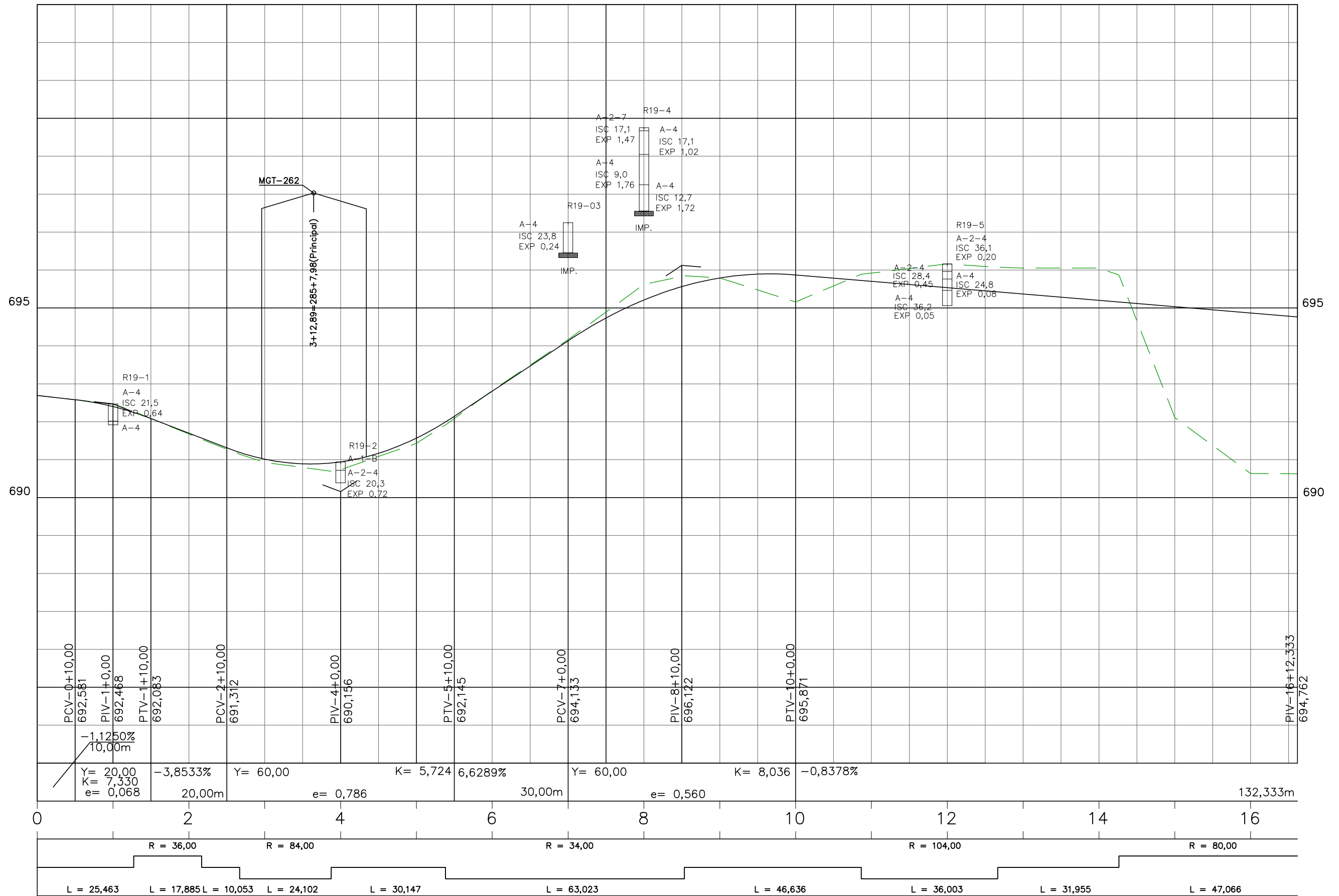
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 18

FOLHA:
IT-03



OBSERVAÇÕES:

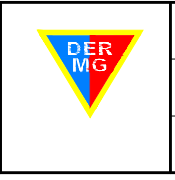
ENECON

ENG.* COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALAS: H:1-1000 V:1-100
VERIFICADO:	APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG
Eng.* Chefe da GGT
Eng.* Diretor da DP

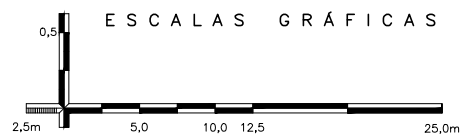
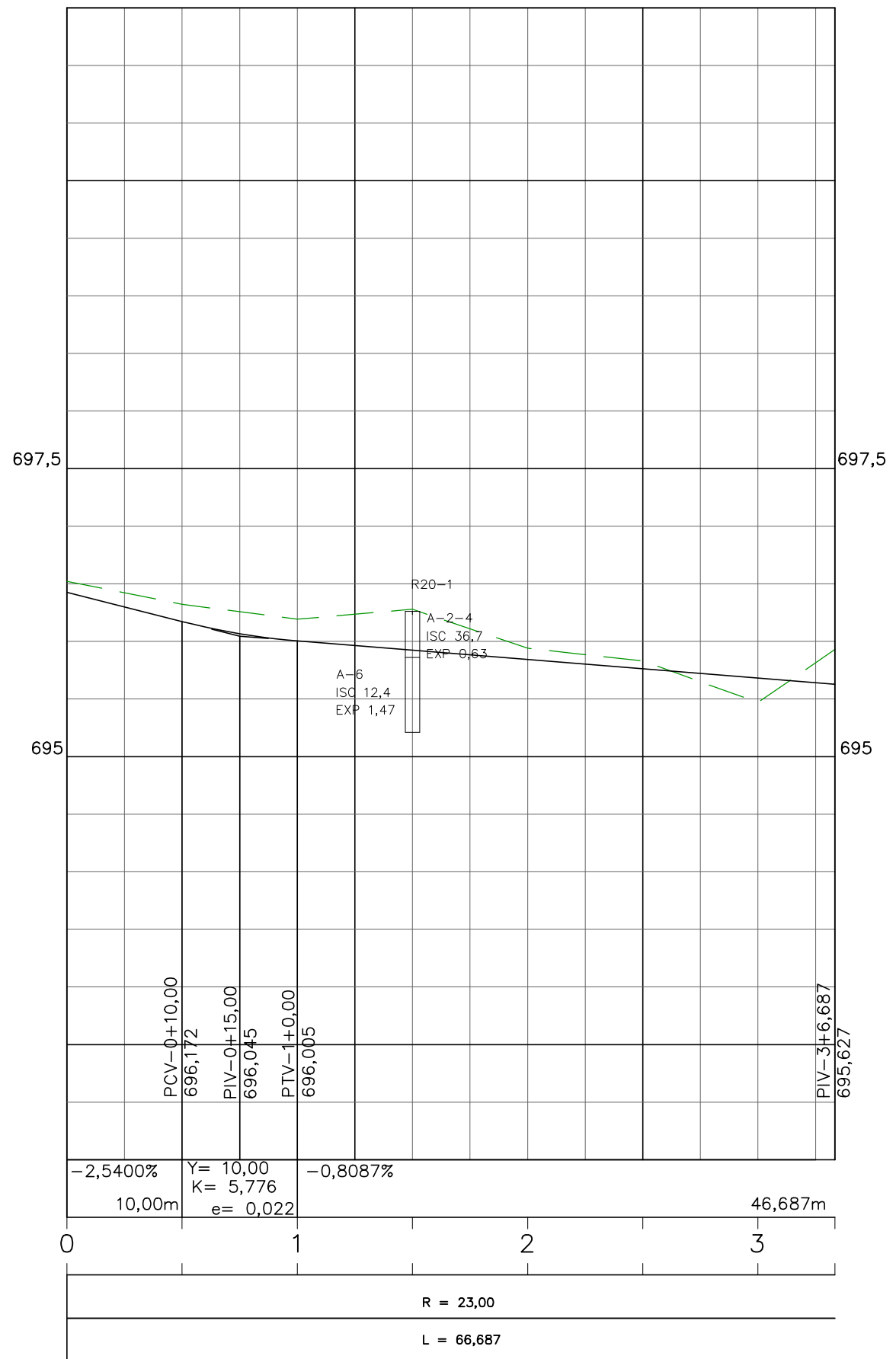


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sobará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 19

FOLHA: IT-04



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.º PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALAS: H:1-500 V:1-50	Eng.º Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Eng.º Chefe da GGT
		Eng.º Diretor da DP

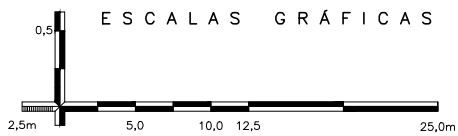
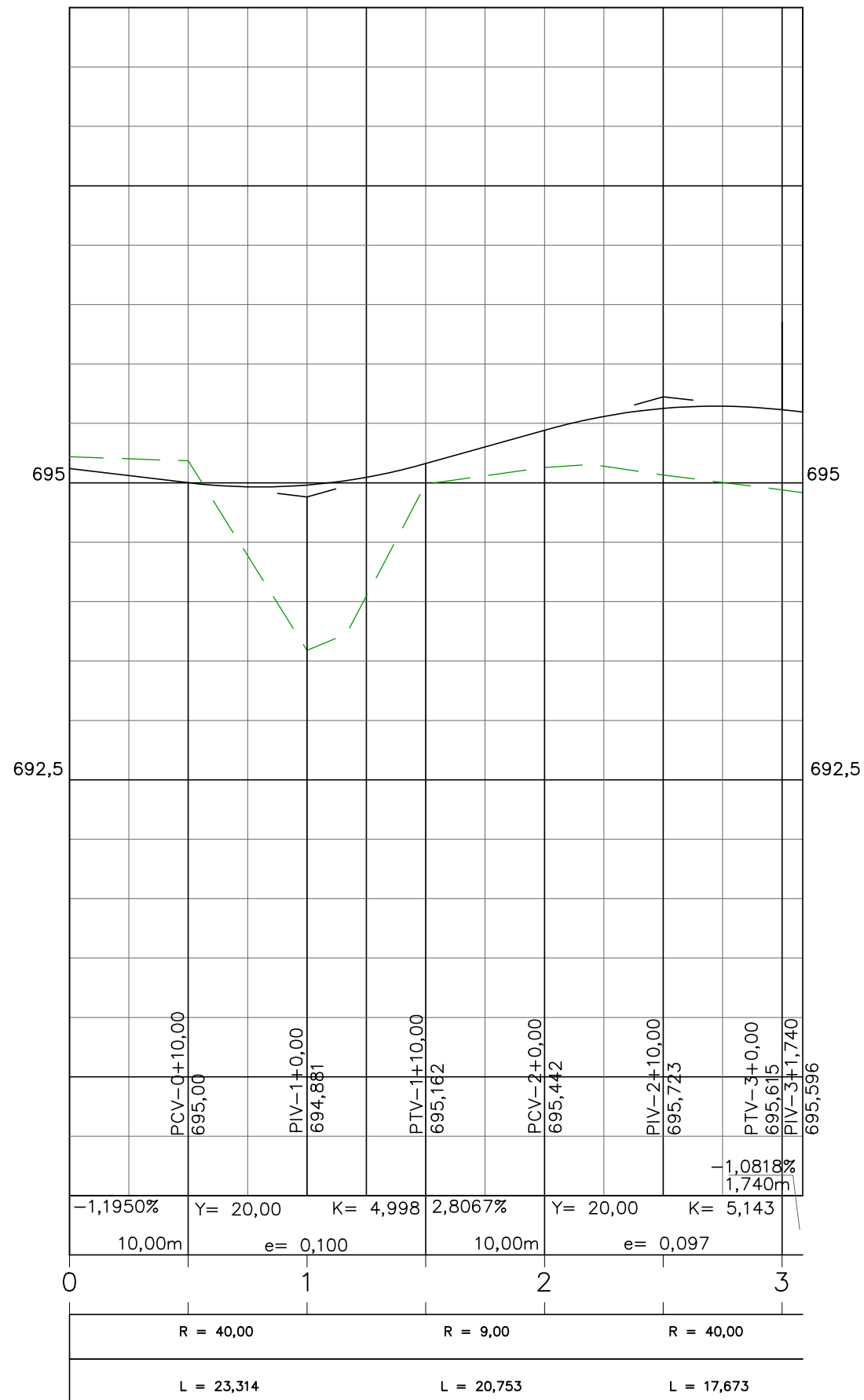


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 20

FOLHA:
IT-05



OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALAS: H:1-500 V:1-50	Eng* Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Eng* Chefe de GGT
		Eng* Diretor da DP

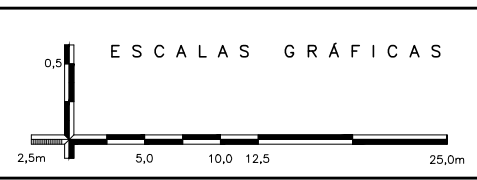
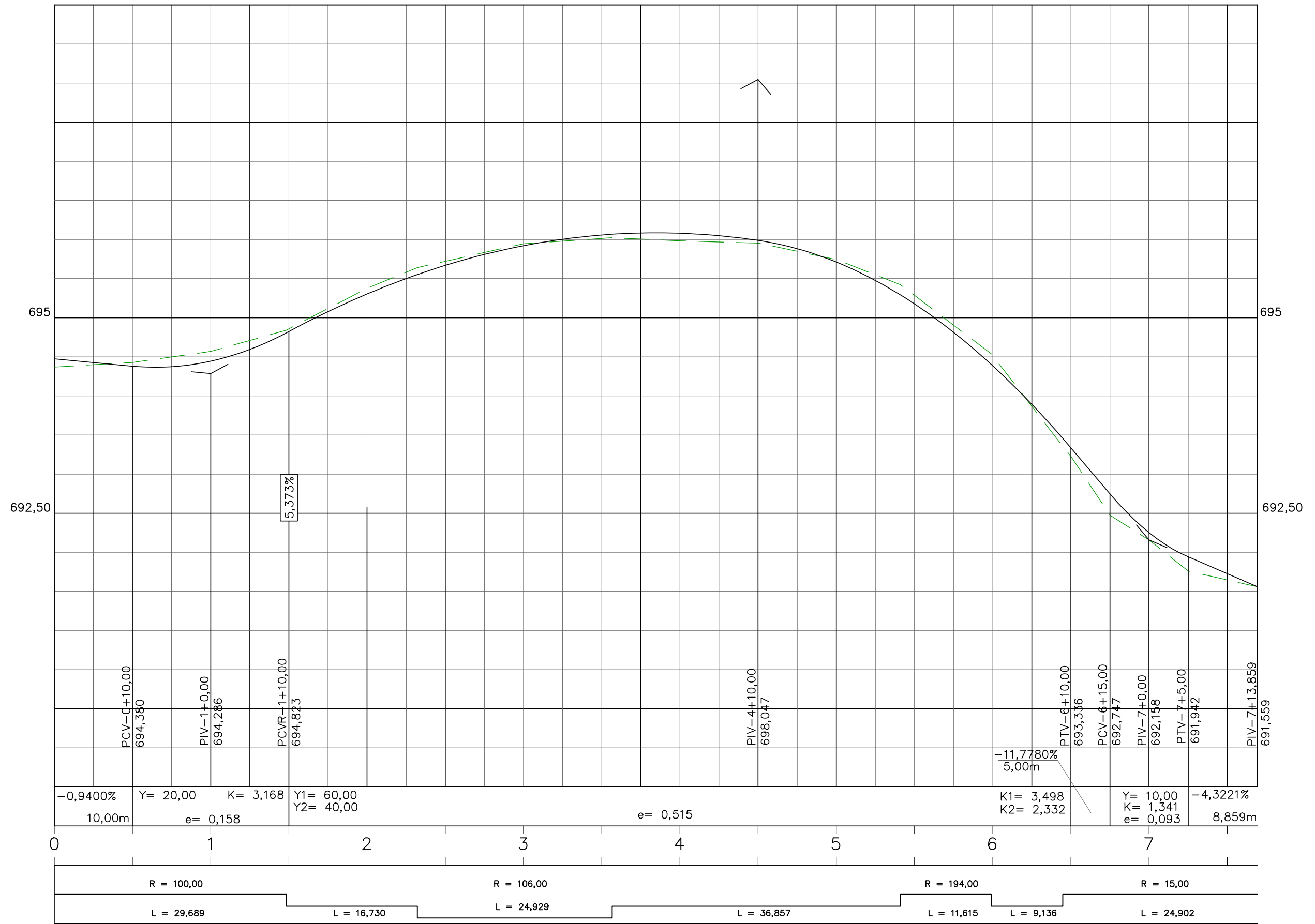


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 21

FOLHA:
IT-06



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.º COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA: JOÃO BOSCO
 DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALAS: H:1-500 V:1-50
 VERIFICADO: APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG
 Eng.º Chefe do GGT
 Eng.º Diretor da DP

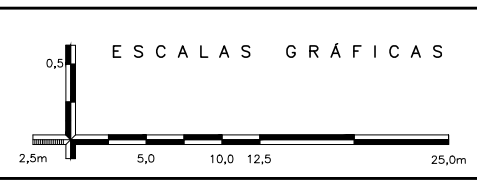
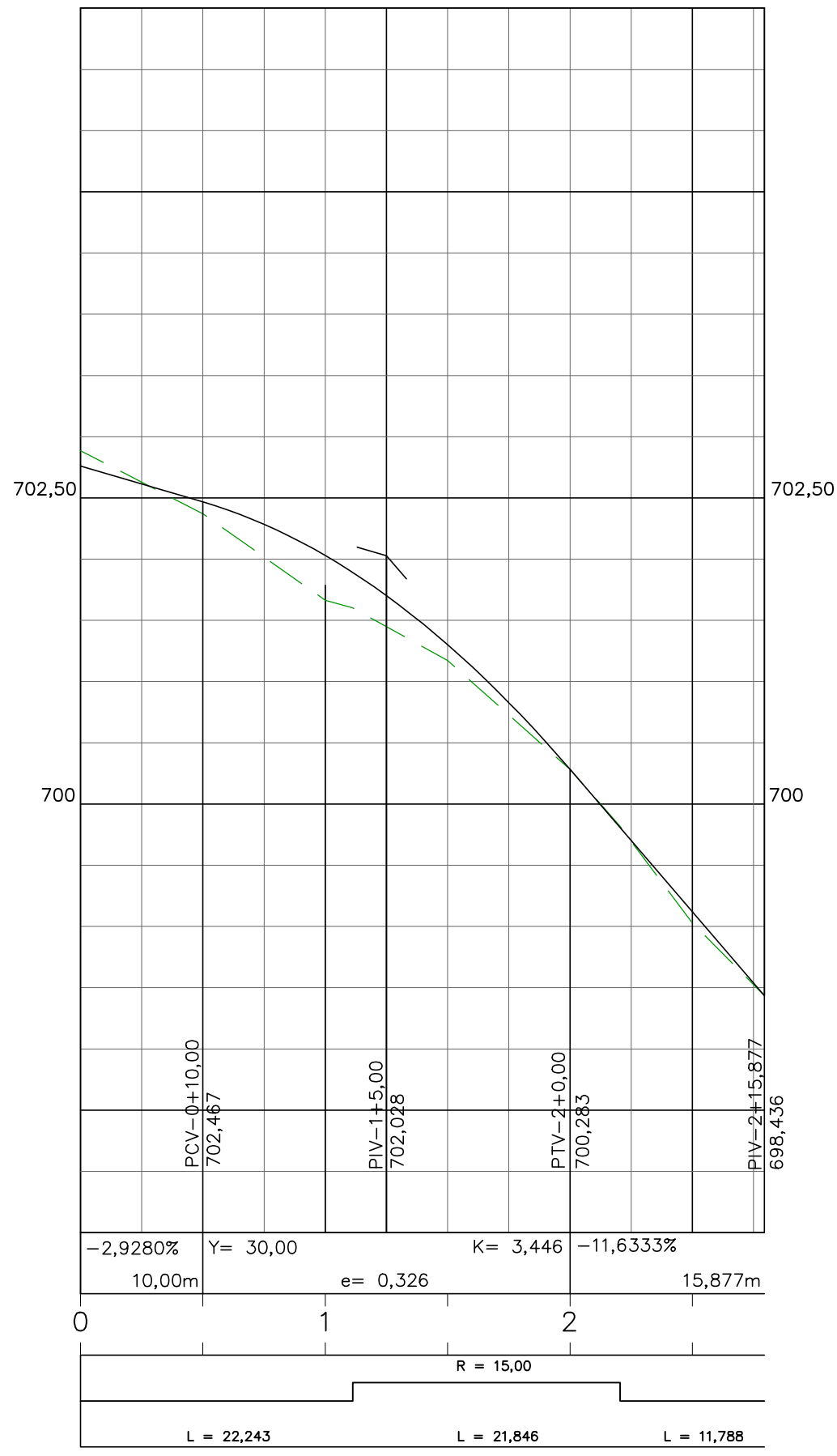


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO PERFIL RAMO 22

FOLHA: IT-07



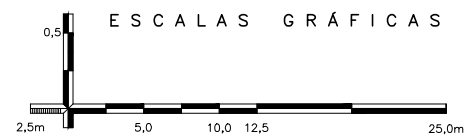
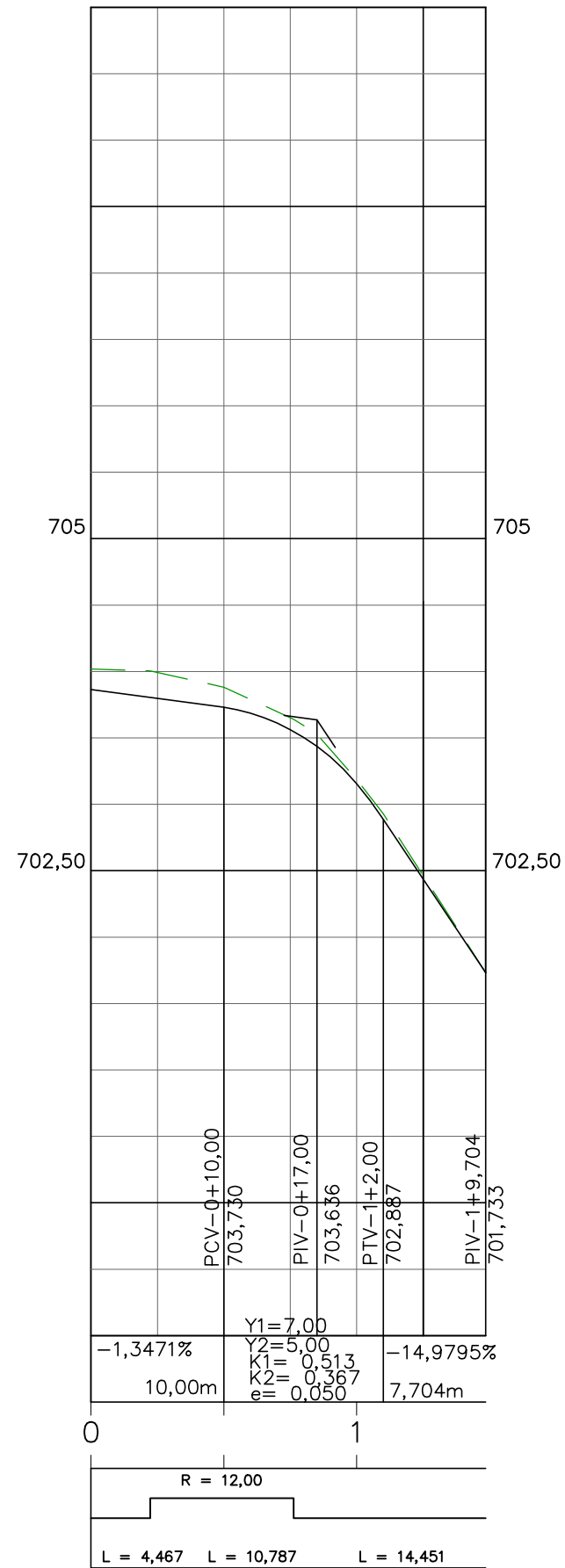
OBSERVAÇÕES:

ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.º PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS				
DESENHO:	ESCALAS: H:1-500 V:1-50			
VERIFICADO:	APROVADO:			
<table border="0"> <tr> <td>Eng.º Fiscal - CREA/MG</td> </tr> <tr> <td>Eng.º Chefe da GGT</td> </tr> <tr> <td>Eng.º Diretor da DP</td> </tr> </table>		Eng.º Fiscal - CREA/MG	Eng.º Chefe da GGT	Eng.º Diretor da DP
Eng.º Fiscal - CREA/MG				
Eng.º Chefe da GGT				
Eng.º Diretor da DP				



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS	
RODOVIA: MGC/262	TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
PROJETO DE INTERSEÇÃO PERFIL RAMO 23	
FOLHA: IT-08	



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.º COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.º PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA: POLIANA BIGÃO

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALAS: H:1-500 V:1-50	Eng.º Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Eng.º Chefe da GGT
		Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE INTERSEÇÃO
PERFIL RAMO 24



FOLHA: IT-09

IV. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

TRANSPORTE (m)	ESCAVAÇÃO (m³)							DESTINO (m³)								
FAIXAS DE DMT	CORTE			EMPRÉST.	SUBST. DO MATERIAL DO SUBLEITO	REMOÇÃO DO MATERIAL ROCHOSO DO SUBLEITO	TOTAL (m³)	ATERRO					BOTA-FORA			
	1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.					CORPO			ACABAM.	TOTAL (m³)				
								1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.			1ª CATEG.	1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.
0 < DMT ≤ 200	7.209	0	0	0	0	0	7.209	2.296	0	0	4.913	2.376	0	0	0	0
200 < DMT ≤ 400	1.743	0	0	0	0	700	2.443	1.304	0	0	439	1.668	0	0	700	700
400 < DMT ≤ 600	635	0	0	0	0	151	786	215	0	0	420	420	0	0	151	151
600 < DMT ≤ 800	6.306	41	41	0	324	0	6.712	4.254	0	0	2.052	6.306	324	41	41	406
800 < DMT ≤ 1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000 < DMT ≤ 1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1200 < DMT ≤ 1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1400 < DMT ≤ 1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1600 < DMT ≤ 1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1800 < DMT ≤ 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 < DMT ≤ 2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500 < DMT ≤ 3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000 < DMT ≤ 4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000 < DMT ≤ 5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000 < DMT ≤ 6000	5.035	1.401	4.763	0	0	0	11.199	0	0	0	0	0	5.035	1.401	4.763	11.199
6000 < DMT ≤ 7000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7000 < DMT ≤ 8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8000 < DMT ≤ 9000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000 < DMT ≤ 10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DMT > 10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	20.928	1.442	4.804	0	324	851	28.349	8.069	0	0	7.824	10.770	5.359	1.442	5.655	12.456
PERCENTUAIS	73,8	5,1	16,9	0,0	1,1	3,0	100,0	28,5	0,0	0,0	27,6	38,0	18,9	5,1	19,9	43,9

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS	CBR	EXPANSÃO	ESCAVAÇÃO MÉDIA POR km	36.345 m³/km
	(%)	(%)	EXTENSÃO CONSIDERADA	0,78 km
MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO E ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM DE CORTES E ATERROS	≥ 9	≤ 2	FATOR DE CONVERSÃO	1ª Cat. = 1,30 2ª Cat. = 1,30 3ª Cat. = 0,70
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO CORPO DE ATERRO	≥ 2	≤ 4	GRAU DE COMPACTAÇÃO COMPACTAÇÃO DE BOTA-FORA = 80% PN CORPO DE ATERRO = 100% PN ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM = 100% PIN	
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO MIOLO DE ATERRO (MATERIAL CONFINADO)	≥ 2	≤ 4	COMPACTAÇÃO DE ATERRO (1ª E 2ª CATEGORIA)	6.207 m³
			CONSTRUÇÃO DE CORPO DE ATERRO EM ROCHA	0 m³
			ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM	6.018 m³
MATERIAL NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA	< 2	> 4	COMPACTAÇÃO BOTA FORA (1ª E 2ª CATEGORIA)	5.232 m³
			CONSTRUÇÃO DE BOTA FORA EM ROCHA	8.079 m³

Observações: Os rebasamentos de rocha (RR) foram executados com espessura de 1m abaixo do greide de terraplenagem.		DIRETORIA DE PROJETOS		DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS
	ENG. COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RF: ELZO JORGE NASSARALLA	DESENHO: ESCALA: Eng.º Fiscal - CREA/MG	RODOVIA: MGC-262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
	ENG. PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	DESENHISTA:	VERIFICADO: APROVADO: Eng.º Diretor da DP	PROJETO DE TERRAPLENAGEM RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS
				FOLHA: TR-01

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO DIREITO DO EIXO

TRANSPORTE (m)	ESCAVAÇÃO (m³)						DESTINO (m³)										
FAIXAS DE DMT	CORTE			EMPRÉST.	SUBST. DO MATERIAL DO SUBLEITO	REMOÇÃO DO MATERIAL ROCHOSO DO SUBLEITO	TOTAL (m³)	ATERRO					BOTA-FORA				
	1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.					CORPO			ACABAM.	TOTAL (m³)	BOTA-FORA				
								1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.			1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.	TOTAL (m³)	
0 < DMT ≤ 200	4.833						4.833	2.028				2.805					
200 < DMT ≤ 400	75						75					75					
400 < DMT ≤ 600	215						215	215									
600 < DMT ≤ 800																	
800 < DMT ≤ 1000																	
1000 < DMT ≤ 1200																	
1200 < DMT ≤ 1400																	
1400 < DMT ≤ 1600																	
1600 < DMT ≤ 1800																	
1800 < DMT ≤ 2000																	
2000 < DMT ≤ 2500																	
2500 < DMT ≤ 3000																	
3000 < DMT ≤ 4000																	
4000 < DMT ≤ 5000																	
5000 < DMT ≤ 6000																	
6000 < DMT ≤ 7000																	
7000 < DMT ≤ 8000																	
8000 < DMT ≤ 9000																	
9000 < DMT ≤ 10000																	
DMT > 10000																	
TOTAL	5.123	0	0	0	0	0	5.123	2.243	0	0	2.880	0	0	0	0	0	
PERCENTUAIS	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	43,8	0,0	0,0	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS	CBR (%)	EXPANSÃO (%)	ESCAVAÇÃO MÉDIA POR km 834 m³/km EXTENSÃO CONSIDERADA 6,143 km
MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO E ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM DE CORTES E ATERROS	≥ 9	≤ 2	FATOR DE CONVERSÃO 1ª Cat. = 1,30 2ª Cat. = 1,30 3ª Cat. = 0,70
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO CORPO DE ATERRO	≥ 2	≤ 4	GRAU DE COMPACTAÇÃO CORPO DE ATERRO + BOTA FORA = 95% PIN ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM = 100% PIN
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO MIOLO DE ATERRO (MATERIAL CONFINADO)S	≥ 2	≤ 4	COMPACTAÇÃO DE ATERRO (1ª E 2ª CATEGORIA) 1.725 m³ CONSTRUÇÃO DE CORPO DE ATERRO EM ROCHA 0 m³ ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM 2.215 m³
MATERIAL NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA	< 2	> 4	COMPACTAÇÃO BOTA FORA (1ª E 2ª CATEGORIA) 0 m³ CONSTRUÇÃO DE BOTA FORA EM ROCHA 0 m³

Observações: Os rebaixamentos de rocha (RR) foram executados com espessura de 1m abaixo do greide de terraplenagem.		DIRETORIA DE PROJETOS		DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS RODOVIA: MGC-262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará PROJETO DE TERRAPLENAGEM RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO D
	ENGº COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES ENGº PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	ART: ELZO JORGE NASSARALLA DESENHISTA:	DESENHO: ESCALA: VERIFICADO: APROVADO:	FOLHA: TR-02

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO ESQUERDO DO EIXO

TRANSPORTE (m)	ESCAVAÇÃO (m³)						DESTINO (m³)									
FAIXAS DE DMT	CORTE			EMPRÉST.	SUBST. DO MATERIAL DO SUBLEITO	REMOÇÃO DO MATERIAL ROCHOSO DO SUBLEITO	TOTAL (m³)	ATERRO					BOTA-FORA			
	1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.					CORPO			ACABAM.	TOTAL (m³)	BOTA-FORA			
								1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.			1ª CATEG.	2ª CATEG.	3ª CATEG.	TOTAL (m³)
0 < DMT ≤ 200	2.376						2.376	268			2.108	2.376				
200 < DMT ≤ 400	1.668					700	2.368	1.304			364	1.668			700	700
400 < DMT ≤ 600	420					151	571				420	420			151	151
600 < DMT ≤ 800	6.306	41	41		324		6.712	4.254			2.052	6.306	324	41	41	406
800 < DMT ≤ 1000																
1000 < DMT ≤ 1200																
1200 < DMT ≤ 1400																
1400 < DMT ≤ 1600																
1600 < DMT ≤ 1800																
1800 < DMT ≤ 2000																
2000 < DMT ≤ 2500																
2500 < DMT ≤ 3000																
3000 < DMT ≤ 4000																
4000 < DMT ≤ 5000																
5000 < DMT ≤ 6000	5.035	1.401	4.763				11.199						5.035	1.401	4.763	11.199
6000 < DMT ≤ 7000																
7000 < DMT ≤ 8000																
8000 < DMT ≤ 9000																
9000 < DMT ≤ 10000																
DMT > 10000																
TOTAL	15.805	1.442	4.804	0	324	851	23.226	5.826	0	0	4.944	10.770	5.359	1.442	5.655	12.456
PERCENTUAIS	68,0	6,2	20,7	0,0	1,4	3,7	100,0	25,1	0,0	0,0	21,3	46,4	23,1	6,2	24,3	53,6

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS	CBR (%)	EXPANSÃO (%)	ESCAVAÇÃO MÉDIA POR km 3.781 m³/km EXTENSÃO CONSIDERADA 6,143 km
MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO E ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM DE CORTES E ATERROS	≥ 9	≤ 2	FATOR DE CONVERSÃO 1ª Cat. = 1,30 2ª Cat. = 1,30 3ª Cat. = 0,70
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO CORPO DE ATERRO	≥ 2	≤ 4	GRAU DE COMPACTAÇÃO CORPO DE ATERRO + BOTA FORA = 95% PIN ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM = 100% PIN
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO MIOLO DE ATERRO (MATERIAL CONFINADO)	≥ 2	≤ 4	COMPACTAÇÃO DE ATERRO (1ª E 2ª CATEGORIA) 4.482 m³ CONSTRUÇÃO DE CORPO DE ATERRO EM ROCHA 0 m³ ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM 3.803 m³
MATERIAL NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA	< 2	> 4	COMPACTAÇÃO BOTA FORA (1ª E 2ª CATEGORIA) 5.232 m³ CONSTRUÇÃO DE BOTA FORA EM ROCHA 8.079 m³

Observações: Os rebaixamentos de rocha (RR) foram executados com espessura de 1m abaixo do greide de terraplenagem.		DIRETORIA DE PROJETOS		DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS
ENGº COORDENADOR: DILIO RODRIGUES ENGº PROJETISTA: JOÃO BÓSCO	RT: ELZO JORGE NASSARALLA DESENHISTA:	DESENHO: ESCALA: VERIFICADO: APROVADO:	Engº Fiscal - CREA/MG Engº Diretor da DP	RODOVIA: MGC-262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará PROJETO DE TERRAPLENAGEM RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO E
				FOLHA: TR-04

DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO		VOLUMES ESCAVADOS (m³)					DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO		DMT (m)	
ESTACA		ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (m³)	PARCIAIS			ESTACA			UTILIZAÇÃO
INICIAL	FINAL			1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	INICIAL	FINAL		
307+5=0	20 + 0,00	CORTE C1-R17	2242	268			301+5=6	20 + 0,00	ATERRO A1-R17	120
				406			301+5=6	20 + 0,00	CAMADA FINAL A1-R17	120
				1304			276+5=31	40 + 9,18	ATERRO A2-R17	290
				182			276+5=31	40 + 9,18	CAMADA FINAL A2-R17	290
					41		258 + 0,00	260 + 0,00	BOTA FORA BF-02 LE	760
						41	258 + 0,00	260 + 0,00	BOTA FORA BF-02 LE	760
301+5=6	10 + 0,00	SUBST. MAT. DO SUBLEITO RS-R17	324	324			258 + 0,00	260 + 0,00	BOTA FORA BF-02 LE	800
289=18	20 + 4,00	REM. MAT. ROCHOSO DO SUBLEITO RR1-R17	151			151	258 + 0,00	260 + 0,00	BOTA FORA BF-02 LE	580
276+5=31	40 + 9,18	CORTE C-2R17	19341	167			276+5=31	40 + 9,18	CAMADA FINAL A2-R17	100
				4254			293=7	18 + 0,00	ATERRO A-R18LD	640
				2052			293=7	18 + 0,00	CAMADA FINAL A-R18LD	640
				5035			73 + 0,00	81 + 0,00	BOTA FORA BF-01 LD	5040
					1401		73 + 0,00	81 + 0,00	BOTA FORA BF-01 LD	5040
						4763	73 + 0,00	81 + 0,00	BOTA FORA BF-01 LD	5040
				1035			268 + 0,00	275 + 0,00	CAMADA FINAL A-13PP LD	60
				420			301+5=6	10 + 0,00	CAMADA FINAL ARS-R17	600
				214			276+5= + 0,00	40 + 5,00	CAMADA FINAL ARR2-R17	20
276+5=31	40 + 5,00	REM. MAT. ROCHOSO DO SUBLEITO RR2-R17	700			700	258 + 0,00	260 + 0,00	BOTA FORA BF-02 LE	240
293+10=0	7 + 14	CORTE C-R22	309	118			285=18	20 + 4,00	CAMADA FINAL ARR1-R17	50
				9			287=6 + 10,00	7 + 13,86	CAMADA FINAL A-R22	50
				182			276+5= + 0,00	40 + 5,00	CAMADA FINAL ARR2-R17	355
280=0	1 + 9,70	CORTE C-R24	159	9			280=0 + 0,00	1 + 9,70	CAMADA FINAL A-R24	50
				150			276+5=31	40 + 5,00	CAMADA FINAL ARR2-R17	150

Observações:

Os rebaixamentos de rocha (RR) foram executados com espessura de 1m abaixo do greide de terraplenagem.



ENGº COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

DESENHO:

ESCALA:

Engº Fiscal - CREA/MG

ENGº PROJETISTA:
JOÃO BÓSCO

DESENHISTA:

VERIFICADO:

APROVADO:

Engº Diretor da DP

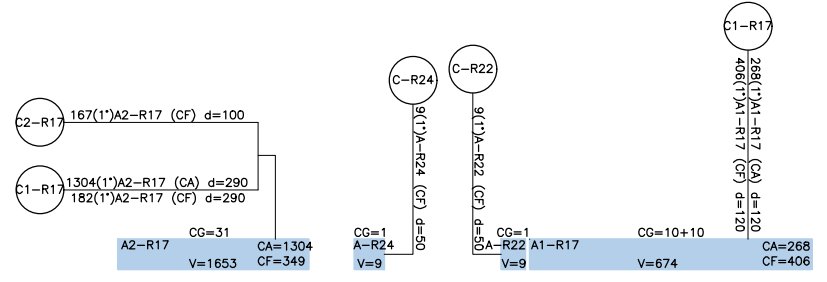
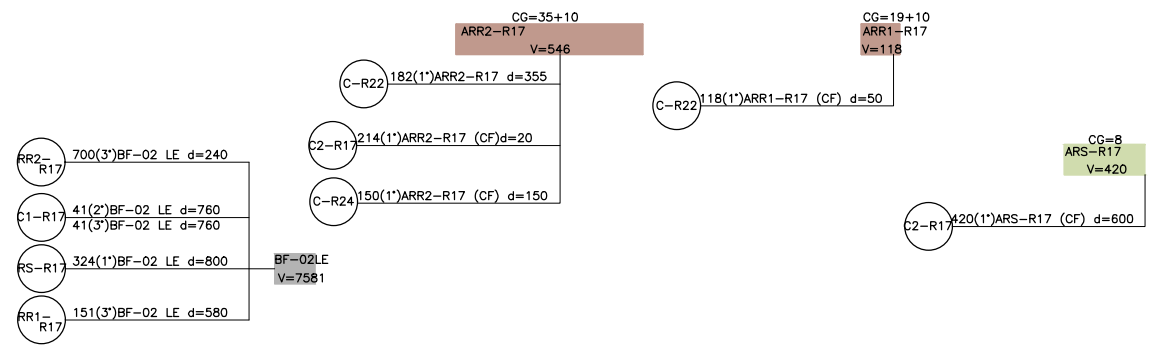
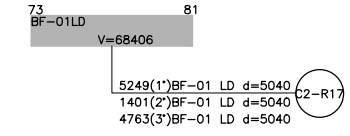
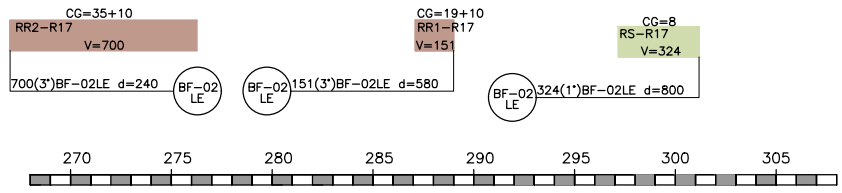
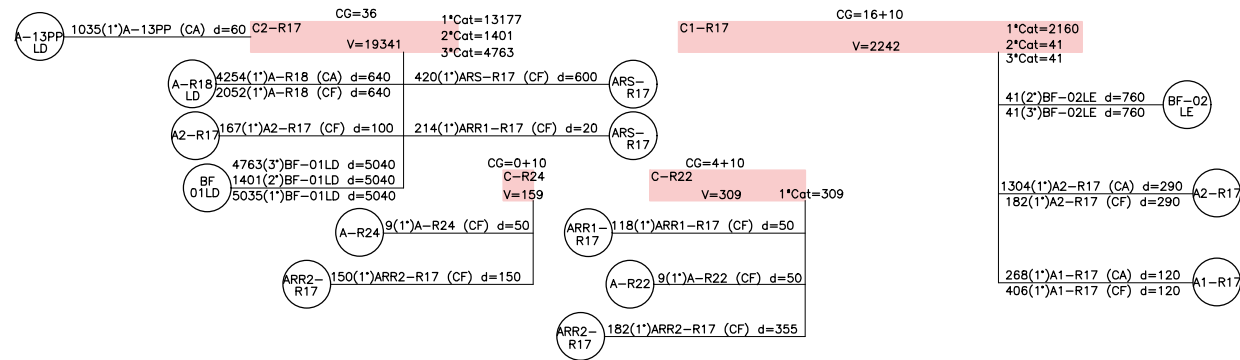


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC-262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE TERRAPLENAGEM
DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - LADO ESQUERDO

FOLHA:
TR-05



CONVENÇÕES:



- REBAIXO DO SUBSOLO (RS)
- ATERRO DE REBAIXO DO SUBSOLO (ARS)
- CORTE (C)
- ATERRO (A)

- CORPO DE ATERRO (CA)
- CAMADA FINAL (CF)
- BOTA FORA (BF)
- REBAIXO DE ROCHA (RR)
- ATERRO DO REBAIXO DE ROCHA (ARR)



ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.* PROJETISTA: JOÃO BÓSCO
 DESENHISTA: JOÃO PAULO M. SILVA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: H:1-7500
 VERIFICADO: APROVADO:

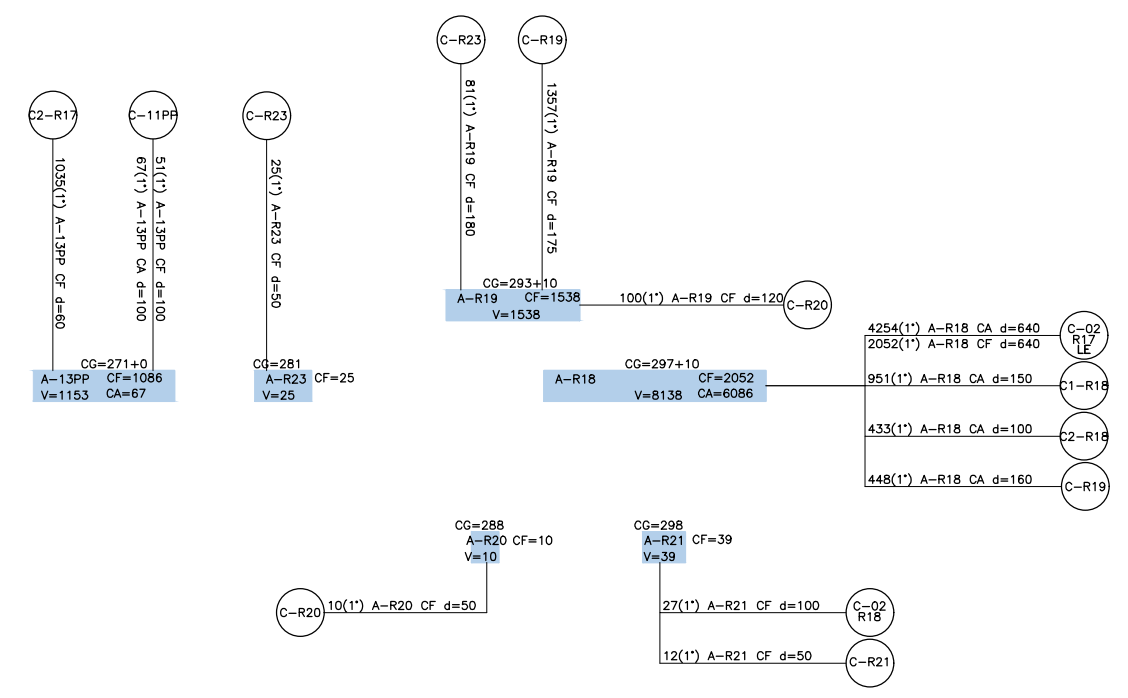
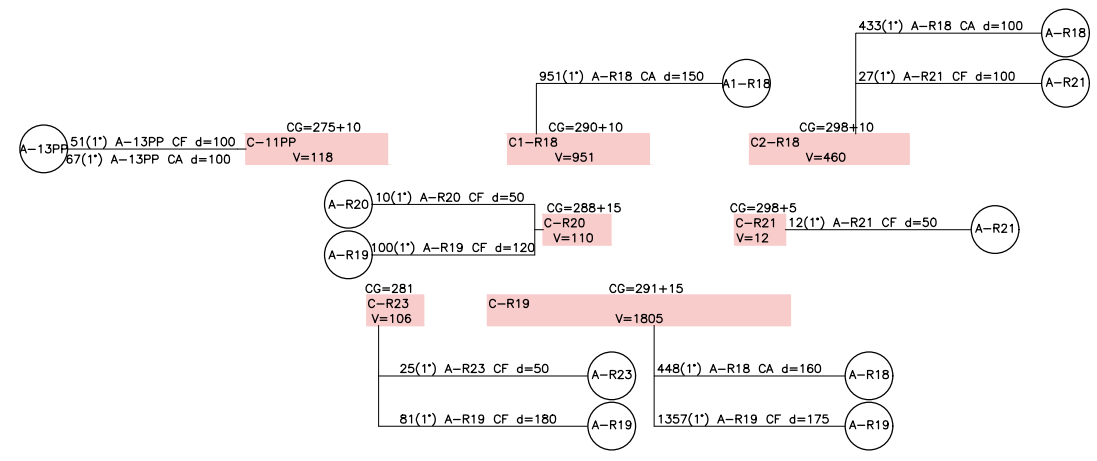


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

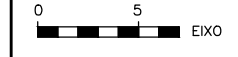
RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO TERRAPLENAGEM LINEAR DE TERRAPLENAGEM - LADO ESQUERDO FOLHA: TR-06

Eng.* Fiscal - CREA/MG
 Eng.* Chefe da GGT
 Eng.* Diretor da DP



CONVENÇÕES:



REBAIXO DO SUBSOLO (RS)
ATERRO DE REBAIXO DO SUBSOLO (ARS)

CORTE (C)
ATERRO (A)

CORPO DE ATERRO (CA)
CAMADA FINAL (CF)
BOTA FORA (BF)
REBAIXO DE ROCHA (RR)
ATERRO DO REBAIXO DE ROCHA (ARR)



ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.º PROJETISTA: JOÃO BOSCO
DESENHISTA: João Henrique

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: H:1-7500
VERIFICADO: APROVADO:



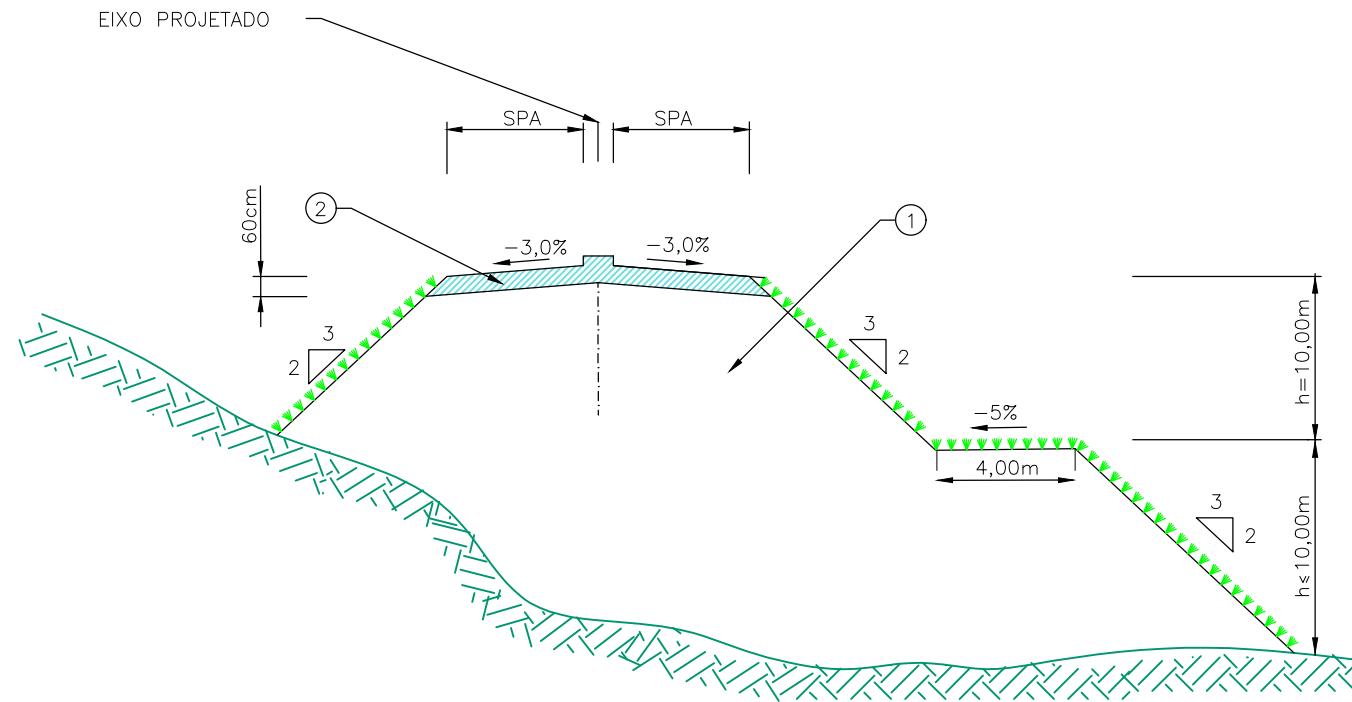
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC-262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

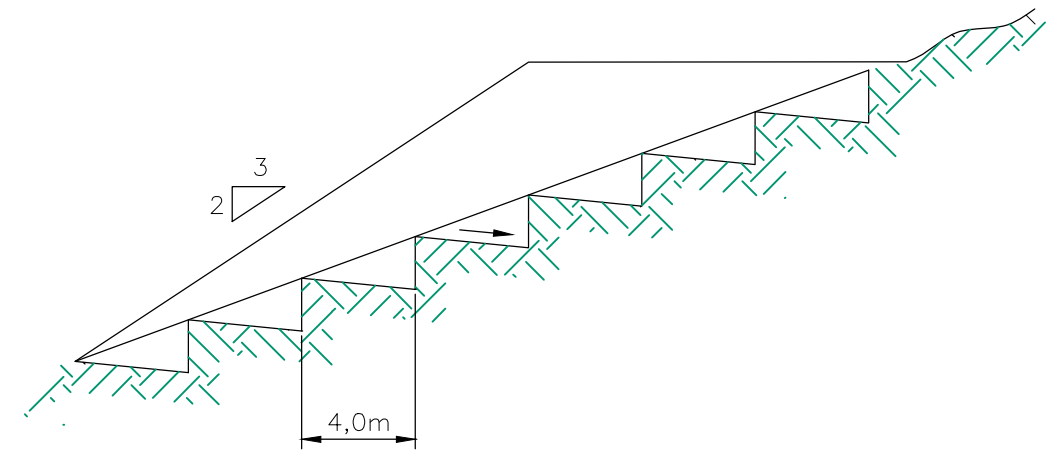
PROJETO TERRAPLENAGEM LINEAR DE TERRAPLENAGEM - LADO DIREITO FOLHA: TR-07

Eng.º Fiscal - CREA/MG
Eng.º Chefe da GGI
Eng.º Diretor da DP

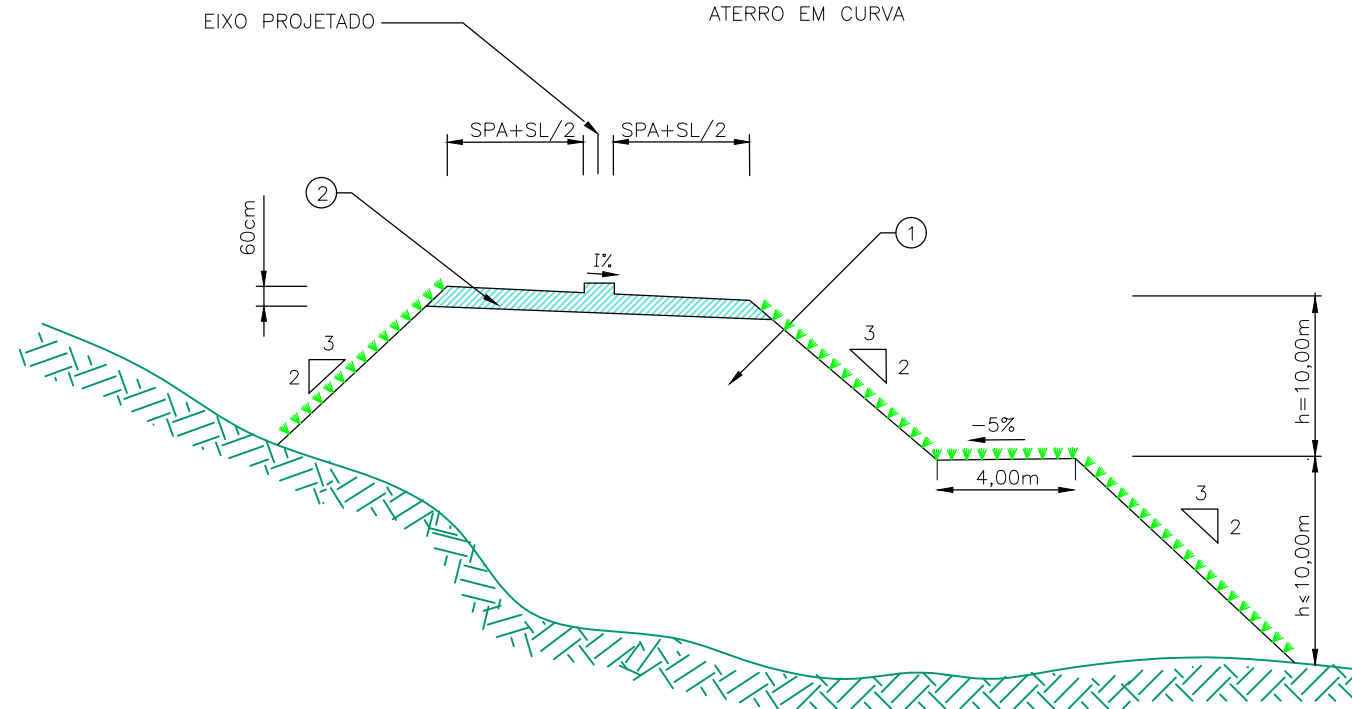
ATERRO EM TANGENTE



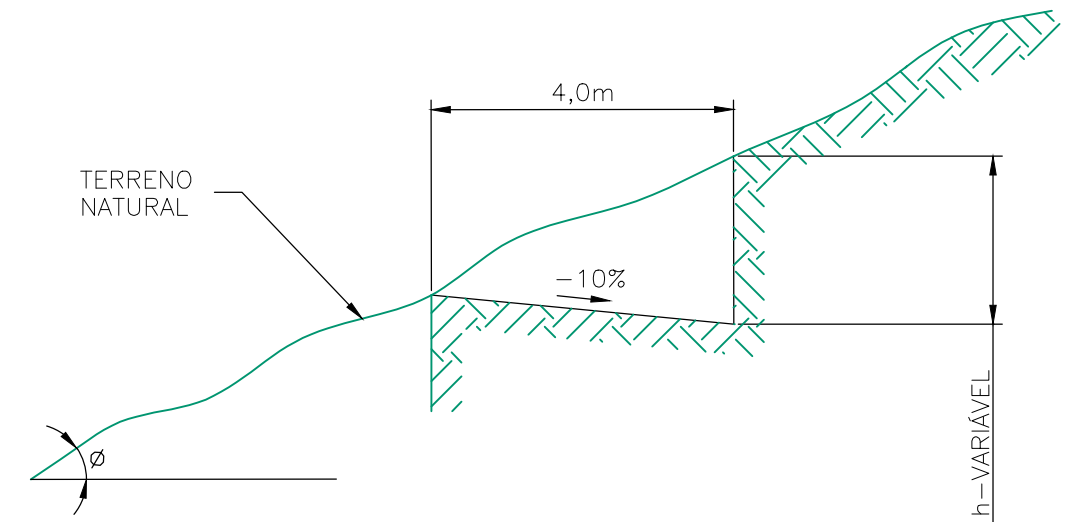
ESCALONAMENTO DAS FUNDAÇÕES EM ENCOSTAS ÍNGREMES



ATERRO EM CURVA



DETALHE DO DEGRAU



OBS.: ϕ = INCLINAÇÃO MÉDIA DO TERRENO EM RELAÇÃO À HORIZONTAL
O ESCALONAMENTO SERÁ EXECUTADO QUANDO $\phi > 25\%$

OBSERVAÇÕES:

- LEGENDA
- SL = SUPERLARGURA
 - I = SUPERELEVÇÃO
 - SPA = SEMIPLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM DE ATERRO
 - ① = CORPO DO ATERRO
 - ② = CAMADA FINAL DO ATERRO



ENG. COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG. PROJETISTA: JOÃO BOSCO BARRA
DESENHISTA: MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: SEM ESCALA
VERIFICADO: APROVADO:



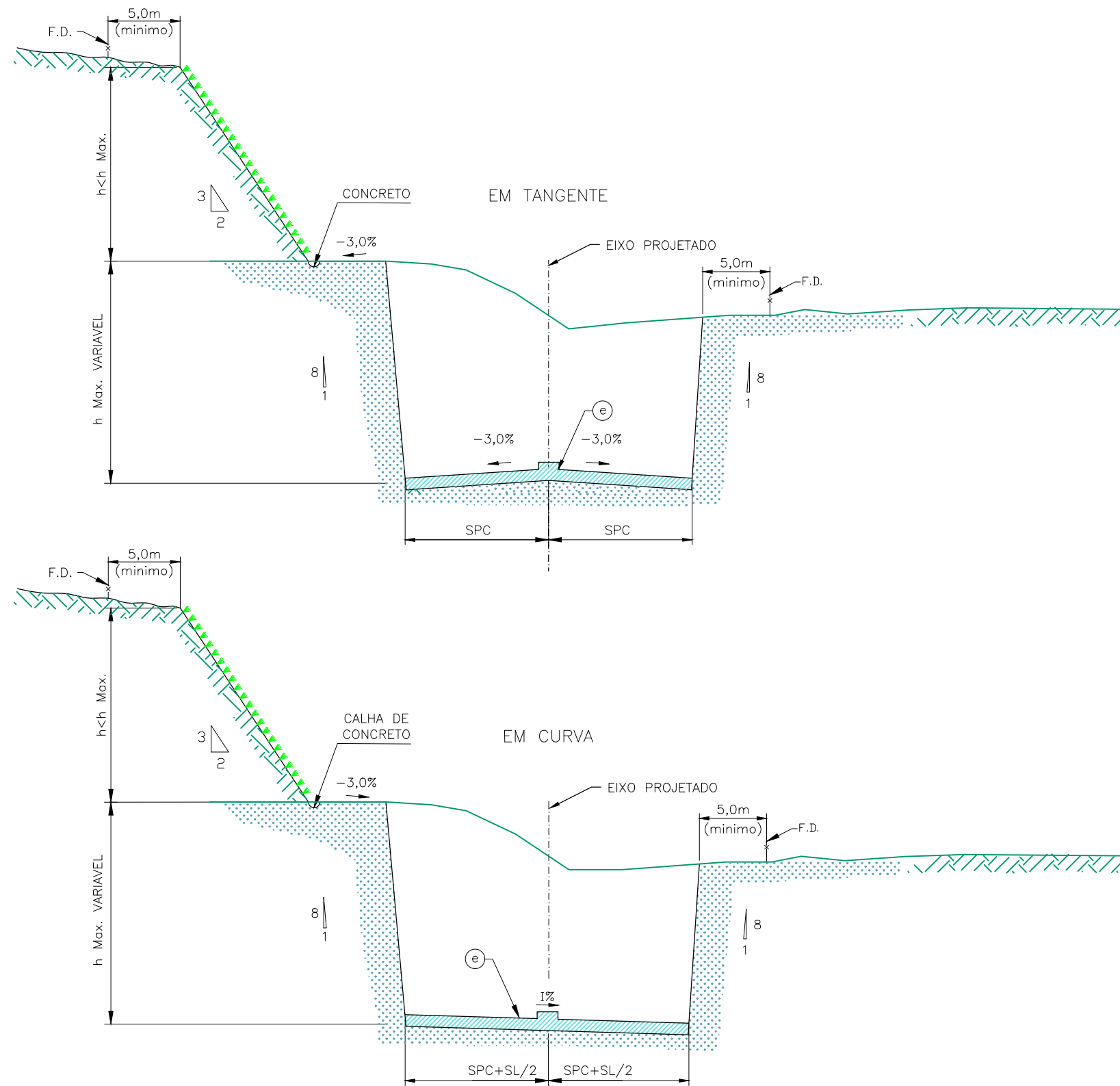
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

SEÇÃO TIPO EM ATERRO

FOLHA: TR-08

SEÇÕES TIPO CORTE EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA



OBSERVAÇÕES:

- LEGENDA
- S.P.C. = SEMIPLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM DE CORTE
 - 1 = SUPERELEVÇÃO
 - SL = SUPERLARGURA
 - F.D. = FAIXA DE DOMÍNIO
 - e = ESPESURA DO PAVIMENTO
 - L = ALARGAMENTO



ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
JOÃO BOSCO BARRA

DESENHISTA:
MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
SEM ESCALA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG
Eng.º Chefe da DEP
Eng.º Diretor da DE



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

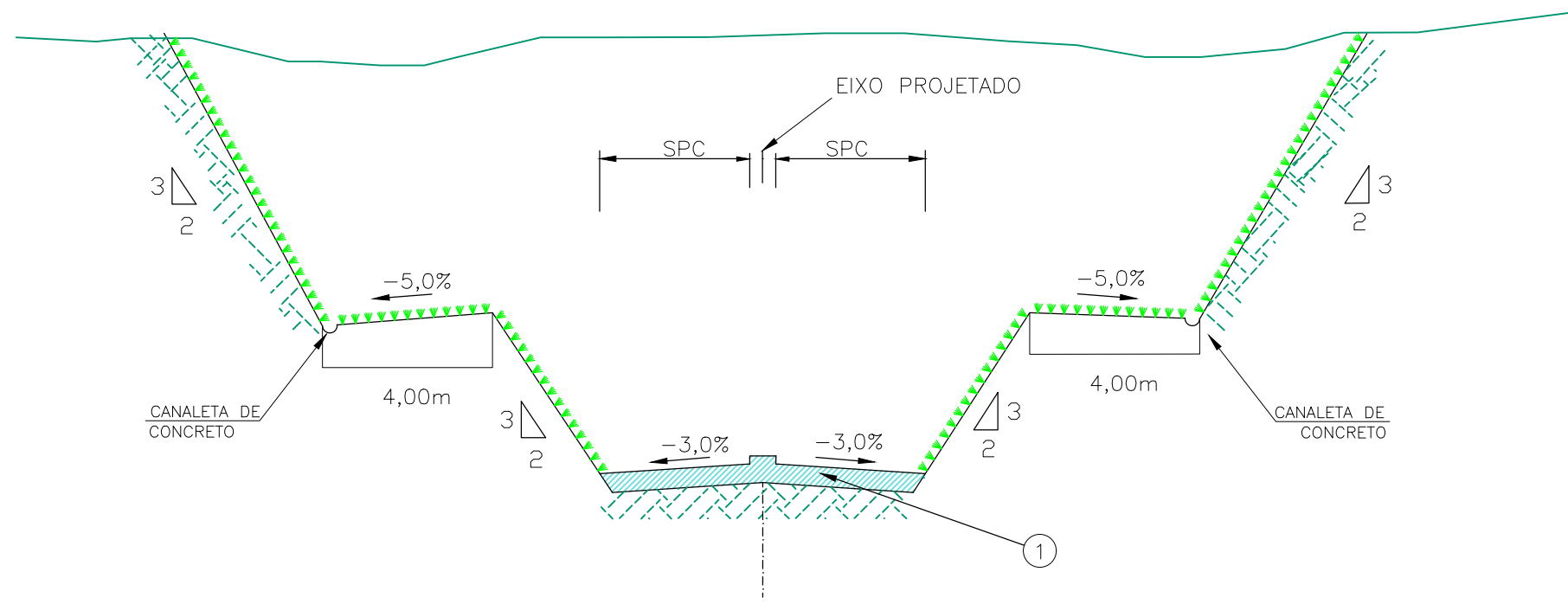
TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

SEÇÃO TIPO CORTE DE EM ROCHA

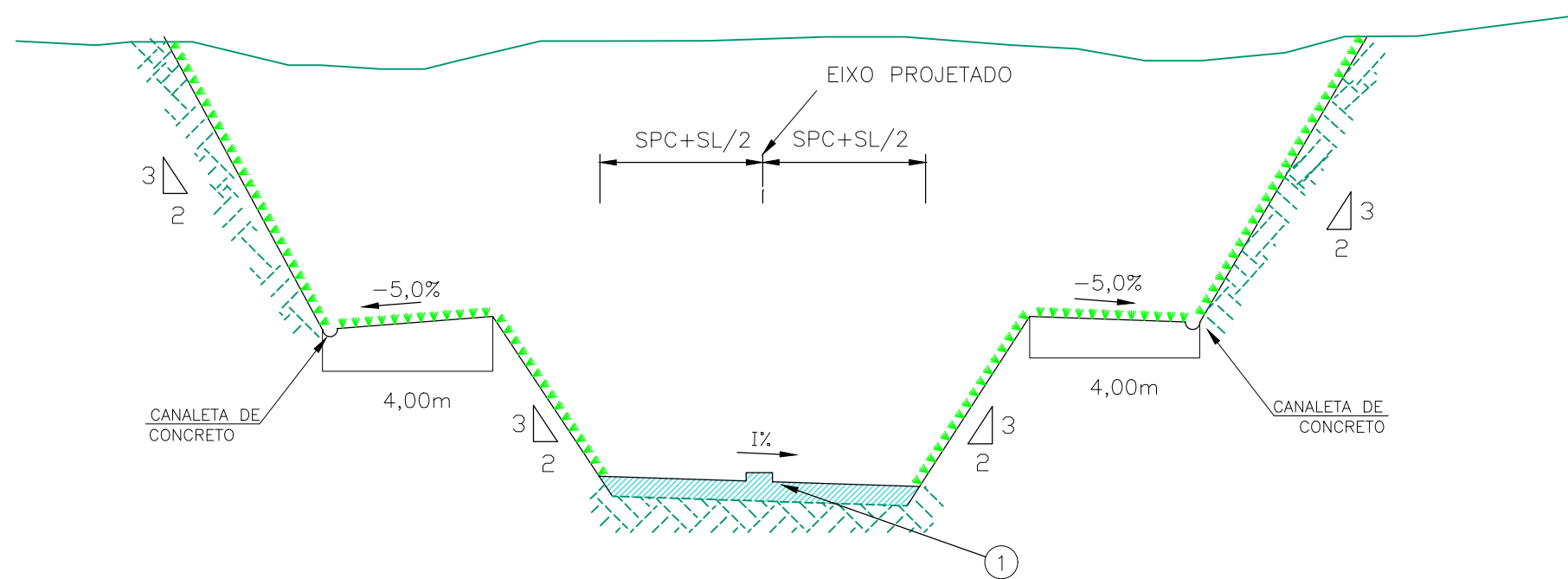
FOLHA:
TR-09

SEÇÃO TIPO EM CORTES (1ª e 2ª CATEGORIA)

EM TANGENTE



EM CURVA



OBSERVAÇÕES:

- LEGENDA
 SL = SUPERLARGURA
 I = SUPERELEVAÇÃO
 SPC = SEMIPLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM DE CORTE
 ① = ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM (ESPESURA = 60cm) NOS LOCAIS DE REMOÇÃO DE MATERIAIS DE SUBLEITO



ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.º PROJETISTA: JOÃO BOSCO BARRA
 DESENHISTA: MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: SEM ESCALA
 VERIFICADO: APROVADO:

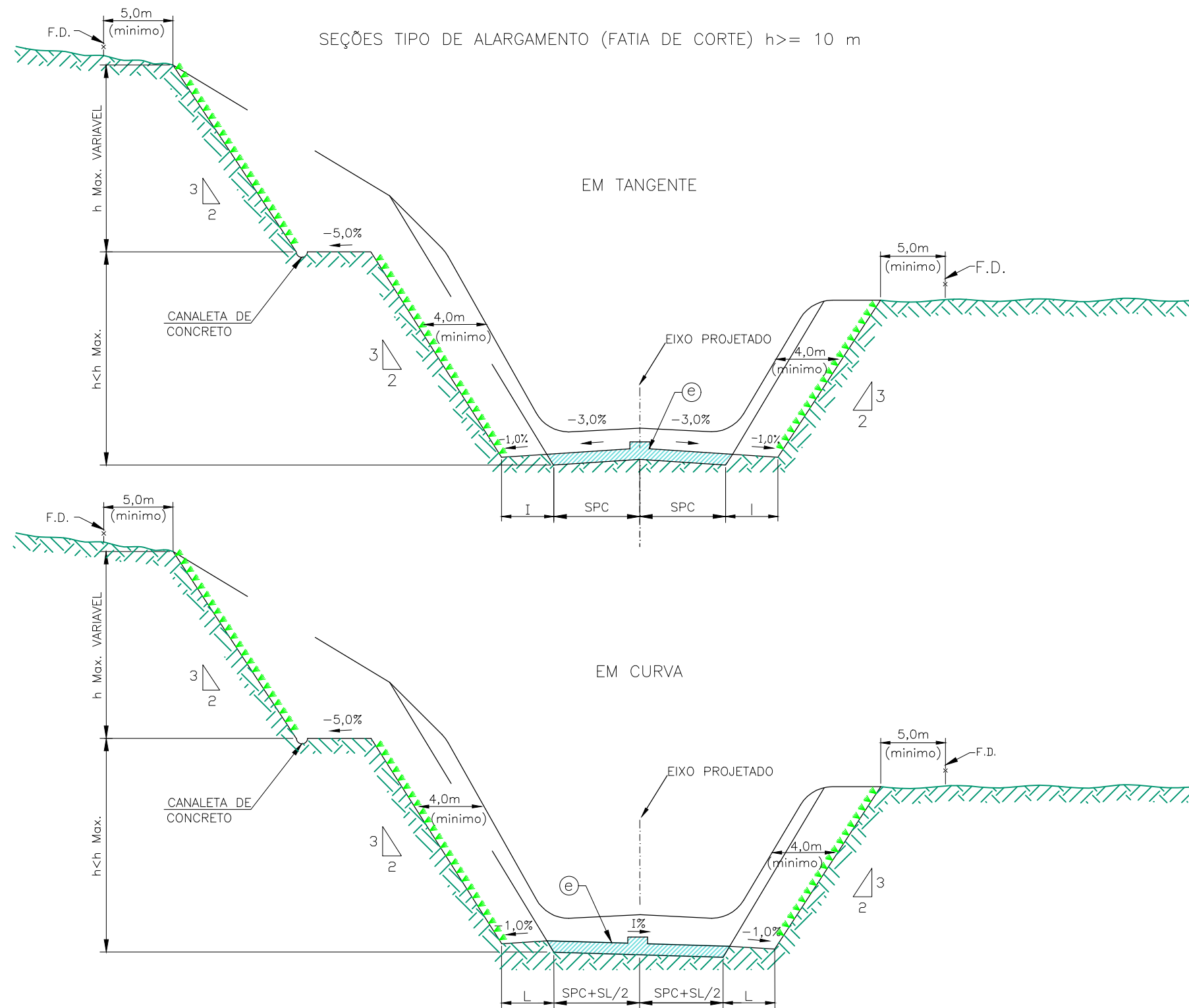


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

SEÇÃO TIPO DE CORTE EM SOLO

FOLHA: TR-10



OBSERVAÇÕES:

- LEGENDA
- S.P.C. = SEMIPLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM DE CORTE
 - I = SUPERELEVAÇÃO
 - SL = SÚPERLARGURA
 - F.D. = FAIXA DE DOMÍNIO
 - e = ESPESURA DO PAVIMENTO
 - L = ALARGAMENTO



ENG.* COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA:
JOÃO BOSCO BARRA

DESENHISTA:
MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALA:
SEM ESCALA

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.* Fiscal - CREA/MG

Eng.* Chefe do DEP

Eng.* Diretor do DE



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

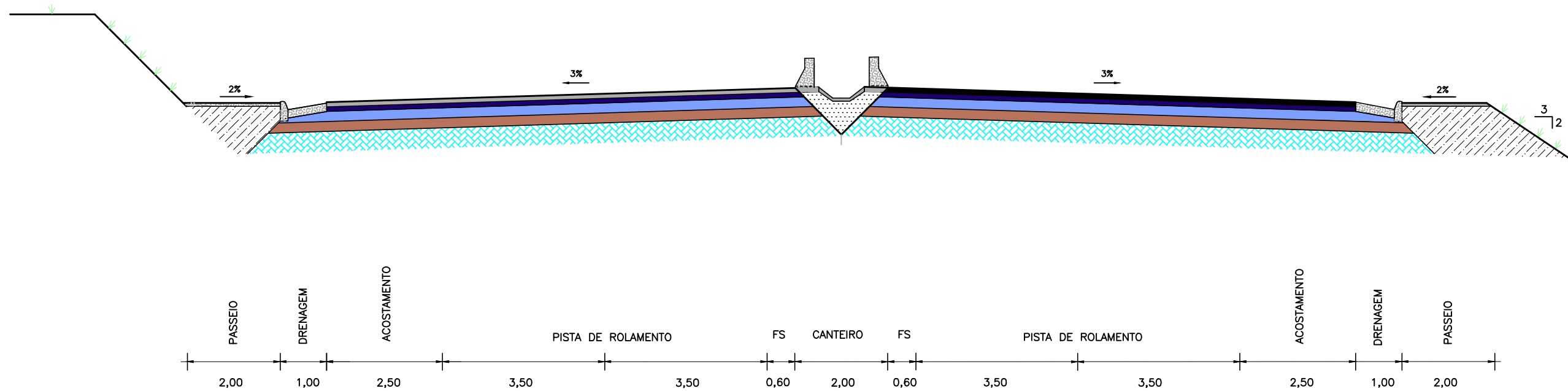
TRECHO: Belo Horizonte - Sobará

SEÇÃO TIPO DE ALARGAMENTO (FATIA DE CORTE)

FOLHA:
TR-11

V. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO SEM RUAS LATERAIS (ESTACA 268 A 307+3,65 (*))



NOTA:

(*) PARA O SEGMENTO COMPREENDIDO ENTRE ESTACA 275+8,07 E 307+3,65, CORRESPONDENTE A INTERSEÇÃO DE ACESSO AO ATERRO SANITÁRIO, OS RAMOS TERÃO A MESMA ESTRUTURA DA PISTA DA RODOVIA MGC-262.

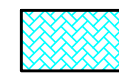
LEGENDA



REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" - FAIXA "C" (DNIT 112/2009-ES)
ESPESSURA = 4,0 cm



BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 90% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-2 + 10% DE ARGILA DO EMPRÉSTIMO E-1, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR MODIFICADO (DNIT 141/2010-ES)
ESPESSURA = 15,0 cm



SUBLEITO = ISC ≥ 9%



REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" - FAIXA "B" (DNIT 112/2009-ES)
ESPESSURA = 4,0 cm



SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 70% DE MATERIAL GRANULAR DO DEPÓSITO + 30% DE MATERIAL FRESADO DO DEPOSITO, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO (DNIT 139/2010-ES)
ESPESSURA = 15,0 cm



SOLO LOCAL

OBSERVAÇÕES:

- SEGMENTOS DE PASSEIO VER PROJETO GEOMÉTRICO.
- DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL VER PROJETO DE DRENAGEM.
- LARGURAS DA PLATAFORMA EM m.



ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: GILSON LOPES	DESENHISTA: MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

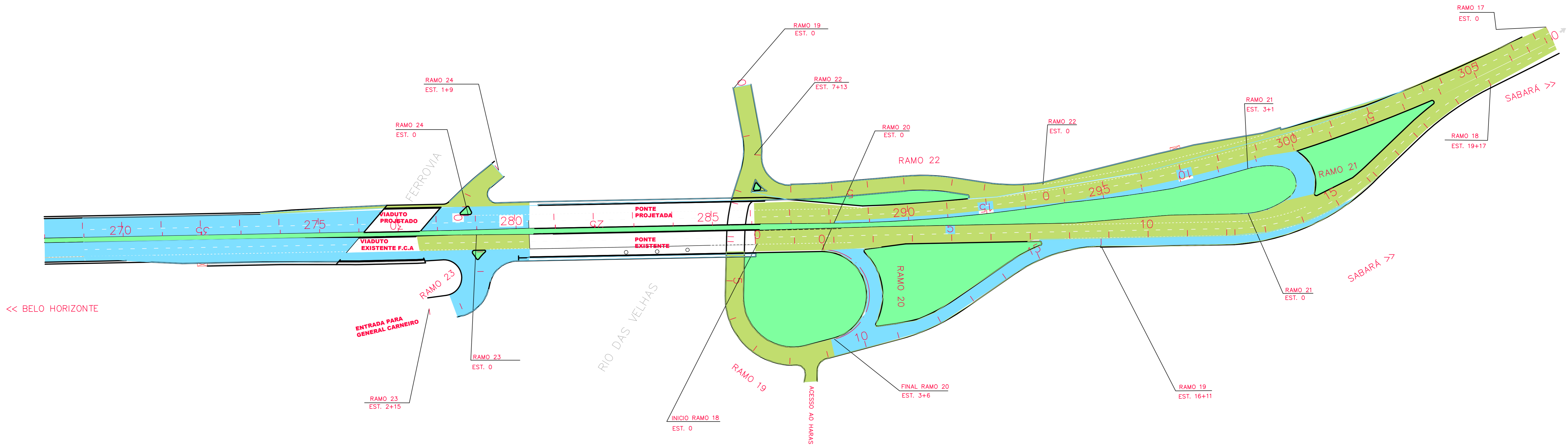
DESENHO:	ESCALA: Sem Escala
VERIFICADO:	APROVADO:



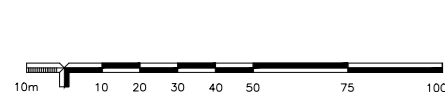
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262	TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO SEÇÃO TRANSVERSAL - TIPO DE PAVIMENTAÇÃO	
FOLHA: PV-01	

PLANTA DO PAVIMENTO



ESCALAS GRÁFICAS



OBSERVAÇÕES:

- Segmento de Reconstrução
- Segmento de Pavimento Novo
- Segmento de Restauração



ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.º PROJETISTA: GILSON LOPES
 DESENHISTA: MÁRCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: 1-1000
 VERIFICADO: APROVADO:
 Eng.º Fiscal - CREA/MG
 Eng.º Chefe do GDT
 Eng.º Diretor de DP



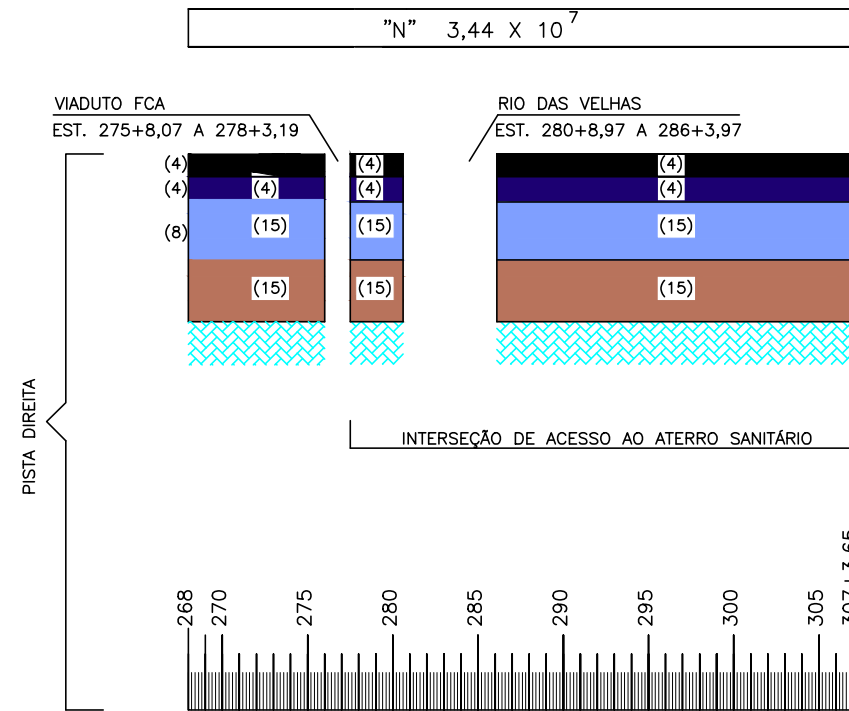
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

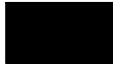
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO PLANTA DO PAVIMENTO


FOLHA: PV-02


LINEAR DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO





LEGENDA

 REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" – FAIXA "C" (DNIT 112/2009–ES)
ESPESSURA = 4,0 cm

 REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" – FAIXA "B" (DNIT 112/2009–ES)
ESPESSURA = 4,0 cm

 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 90% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-2 + 10% DE ARGILA DO EMPRÉSTIMO E-1, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR MODIFICADO (DNIT 141/2010–ES)
ESPESSURA = 15,0 cm

 SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 70% DE MATERIAL GRANULAR DO DEPÓSITO + 30% DE MATERIAL FRESADO DO DEPOSITO, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO (DNIT 139/2010–ES)
– ESPESSURA = 15,0 cm (PISTA DA RODOVIA MGC-262)

 SUBLEITO (PISTA EXISTENTE)
SUBLEITO = ISC ≥ 9% PARA PISTA NOVA DA RODOVIA MGC-262

OBSERVAÇÕES:

– ESPESSURAS DAS CAMADAS EM CENTIMETRO.



ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
GILSON LOPES

DESENHISTA:
MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALA:
SEM ESCALA

Eng.º Fiscal – CREA/MG

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.º Chefe da GPA

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

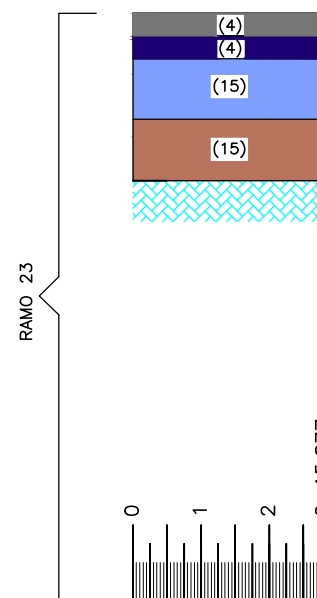
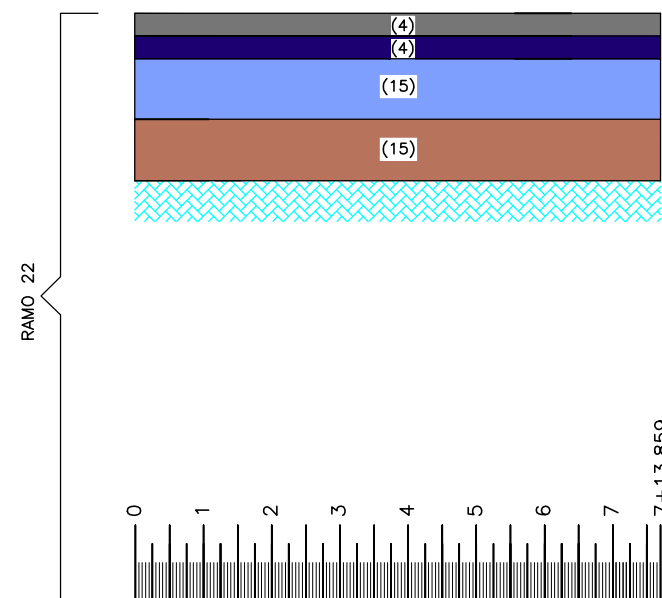
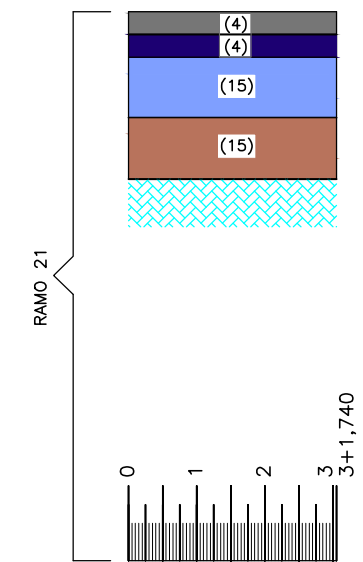
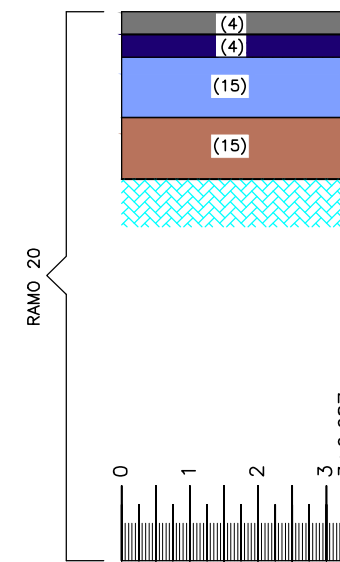
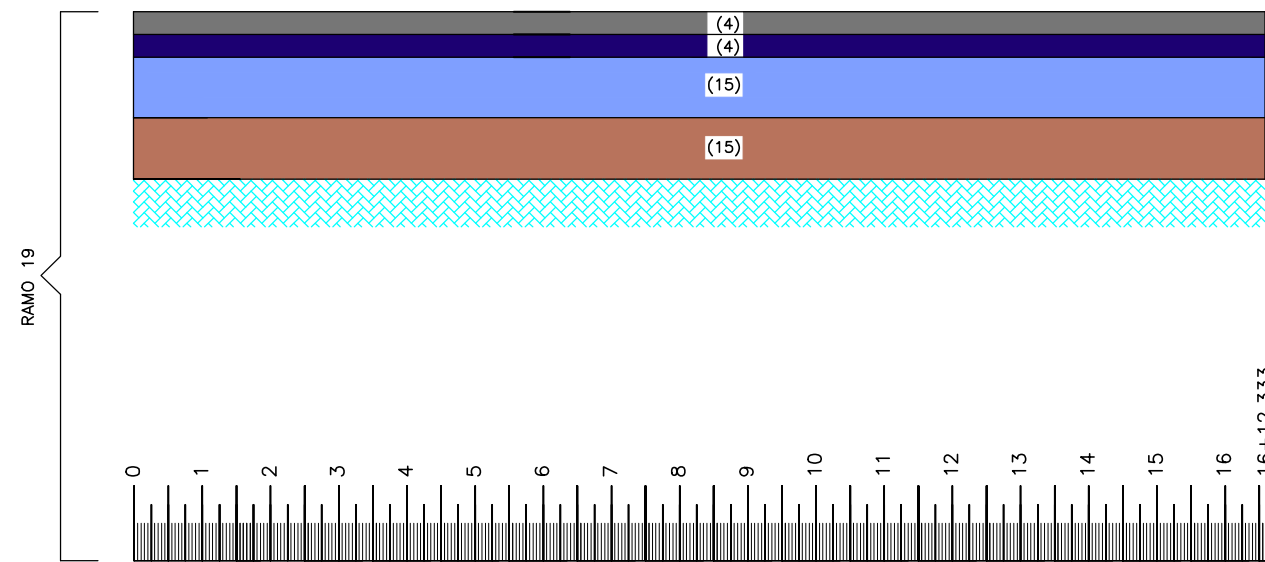
TRECHO: Belo Horizonte – Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LINEAR DE ESTRUTURA DO PAVIMENTO

FOLHA:
PV-03

LINEAR DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

(RAMOS DA INTERSEÇÃO DE ACESSO AO ATERRO SANITÁRIO – ESTACA 278+3,19 A 307+3,65)



LEGENDA



REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" – FAIXA "C", (DNIT 112/2009–ES), ESPESSURA = 4,0 cm



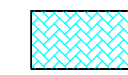
REVESTIMENTO: CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO BORRACHA, VIA ÚMIDA DO TIPO "TERMINAL BLENDING" – FAIXA "B", (DNIT 112/2009–ES), ESPESSURA = 4,0 cm



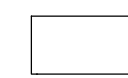
BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 90% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-2 + 10% DE ARGILA DO EMPRÉSTIMO E-1, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR MODIFICADO (DNIT 141/2010–ES) ESPESSURA = 15,0 cm



SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA, NA PISTA, DE 70% DE MATERIAL GRANULAR DO DEPÓSITO + 30% DE MATERIAL FRESADO DO DEPOSITO, EM VOLUME, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO (DNIT 139/2010–ES) ESPESSURA = 15,0 cm



SUBLEITO = ISC ≥ 9 %



REBAIXO DO SUBLEITO

OBSERVAÇÕES:

- ESPESSURAS DAS CAMADAS EM CENTIMETRO.
- OS RAMOS DESTA PV SÃO DE INTERSEÇÕES, CUJAS SOLUÇÕES SÃO IGUAIS AS DA PISTA PRINCIPAL (DE PAVIMENTO NOVO)



ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
GILSON LOPES

DESENHISTA:
MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
SEM ESCALA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal – CREA/MG

Eng.º Chefe da GPA

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

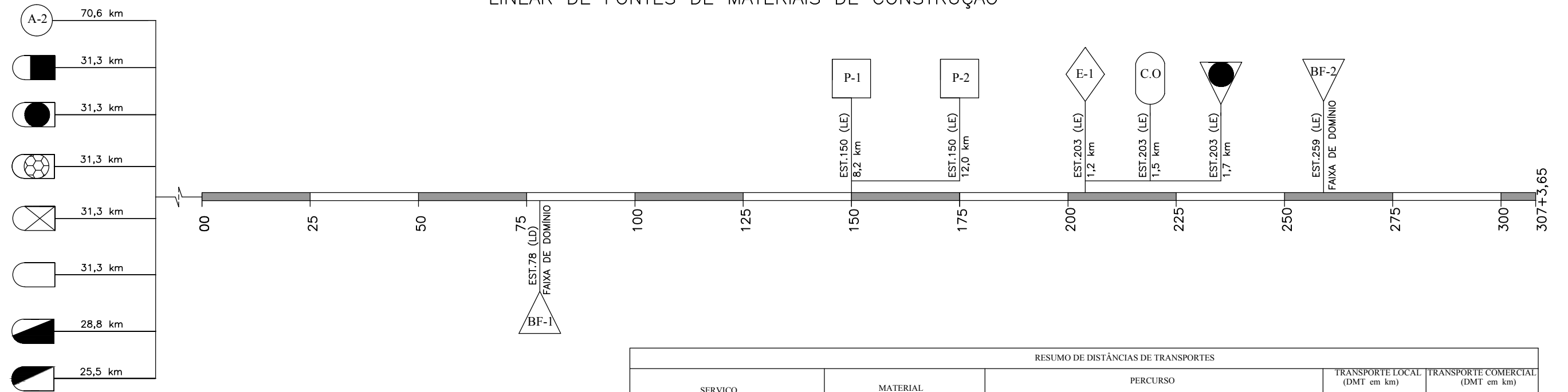
RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte – Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LINEAR DE ESTRUTURA DO PAVIMENTO

FOLHA:
PV-04

LINEAR DE FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO



CONVENÇÕES:

- | | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| | PEDREIRA | | EMULSÃO RR-1C |
| | AREAL | | EMULSÃO RR-2C COM POÍMEROS |
| | CAIXA DE EMPRÉSTIMO | | CAP MODIFICADO POR BORRACHA |
| | CANTEIRO DE OBRAS | | CIMENTO |
| | BOTA-FORA | | FILLER CAL (CH-1) |
| | DEPÓSITO DE MATERIAL GRANULAR E MATERIAL FRESADO | | DOPE |
| | ASFALTO DILUÍDO CM-30 | | |

SERVIÇO	MATERIAL	RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES							
		PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT em km)			TRANSPORTE COMERCIAL (DMT em km)		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
CONCRETO ASFÁLTICO COM ASFALTO-BORRACHA (CBUQ)	BRITA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)	USINA	-	-	-	0,00	10,76	10,76
	AREIA	AREAL A-2 (FLAUSINO)	USINA	-	-	-	0,20	75,96	76,16
	FILLER (CAL CH-1)	FÁBRICA DE SÃO JOSÉ DA LAPA / MG	USINA	-	-	-	0,00	30,06	30,06
	CAP MODIFICADO POR BORRACHA	BETIM / MG	TANQUES	-	-	-	0,00	36,86	36,86
	DOPE	FÁBRICA DE BETIM / MG	TANQUES	-	-	-	0,00	36,86	36,86
	CBUQ - FAIXA "B"	USINA	PISTA	0,00	2,99	2,99	-	-	-
TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO MODIFICADA POR POLÍMEROS	BRITA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)	PISTA	-	-	-	0,00	8,67	8,67
	EMULSÃO RR-2C COM POLÍMERO	BETIM / MG	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,00	36,86	36,86
IMPRIMAÇÃO	ADP CM-30	BETIM / MG	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,00	36,86	36,86
	ADP CM-30	CANTEIRO DE OBRAS	PISTA	0,00	3,33	3,33	-	-	-
PINTURA DE LIGAÇÃO	RR-1C	BETIM / MG	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,00	36,86	36,86
	RR-1C	CANTEIRO DE OBRAS	PISTA	0,00	3,00	3,00	-	-	-
BASE	BRITA BICA CORRIDA	PEDREIRA P-2 (SANTIAGO)	PISTA	-	-	-	0,00	13,64	13,64
	SOLO ARGILOSO	EMPRÉSTIMO E-1 (COHAB)	PISTA	0,00	3,02	3,02	-	-	-
SUB-BASE	MATERIAL GRANULAR	DEPOSITO DE MATERIAL	PISTA	0,00	3,53	3,53	-	-	-
	MATERIAL FRESADO	DEPÓSITO DE MATERIAL	PISTA	0,00	3,54	3,54	-	-	-
FRESAGEM CONTINUA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO	MATERIAL FRESADO	PISTA DA RODOVIA MGC-262	DEPOSITO DE MATERIAL FRESADO	0,00	3,27	3,27	-	-	-
FRESAGEM DESCONTINUA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO	MATERIAL FRESADO	PISTA DA RODOVIA MGC-262	DEPOSITO DE MATERIAL FRESADO	0,00	2,86	2,86	-	-	-
REMOÇÃO DE MATERIAL GRANULAR (BASE E SUB-BASE EXISTENTES)	MATERIAL GRANULAR	PISTA DA RODOVIA MGC-262	DEPÓSITO DE MATERIAL	0,00	3,27	3,27	-	-	-
REMOÇÃO DO REVESTIMENTO EXISTENTE	CBUQ	PISTA	BOTA-FORA	0,00	0,82	0,82	-	-	-
	CALÇAMENTO POLIEDRÍCO	PISTA	BOTA-FORA	0,00	0,81	0,81	-	-	-
REMOÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	PAVIMENTO EXISTENTE	PISTA (RAMOS)	BOTA-FORA	0,00	2,44	2,44	-	-	-
DIVERSOS	BRITA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)	PISTA	-	-	-	0,00	9,74	9,74
	BRITA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,00	10,76	10,76
	BRITA	CANTEIRO DE OBRAS	PISTA	0,00	3,20	3,20	-	-	-
	AREIA	AREAL A-2 (FLAUSINO)	PISTA	-	-	-	0,20	73,47	73,67
	AREIA	AREAL A-2 (FLAUSINO)	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,20	75,96	76,16
	AREIA	CANTEIRO DE OBRAS	PISTA	0,00	3,20	3,20	-	-	-
	CIMENTO	FABRICA DE VESPASIANO / MG	PISTA	-	-	-	0,00	31,87	31,87
	CIMENTO	FABRICA DE VESPASIANO / MG	CANTEIRO DE OBRAS	-	-	-	0,00	34,36	34,36
CIMENTO	CANTEIRO DE OBRAS	PISTA	0,00	3,20	3,20	-	-	-	

OBSERVAÇÕES:

- NP = RODOVIA NÃO PAVIMENTADA - P = RODOVIA PAVIMENTADA
- CANTEIRO DE OBRAS LOCALIZADO PRÓXIMO À 1,5 km DA ESTACA 203, LADO ESQUERDO
- USINA DE CBUQ E TANQUES DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS BETUMINOSOS LOCALIZADOS NO CANTEIRO DE OBRAS



ENG.º COORDENADOR:
 DILIO RODRIGUES
RT:
 ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.º PROJETISTA:
 GILSON LOPES
DESENHISTA:
 MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
 ESCALA:
 SEM ESCALA
 Eng.º Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:
 APROVADO:
 Eng.º Chefe da GPA
 Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262
 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO LINEAR DE FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

FOLHA: PV-05

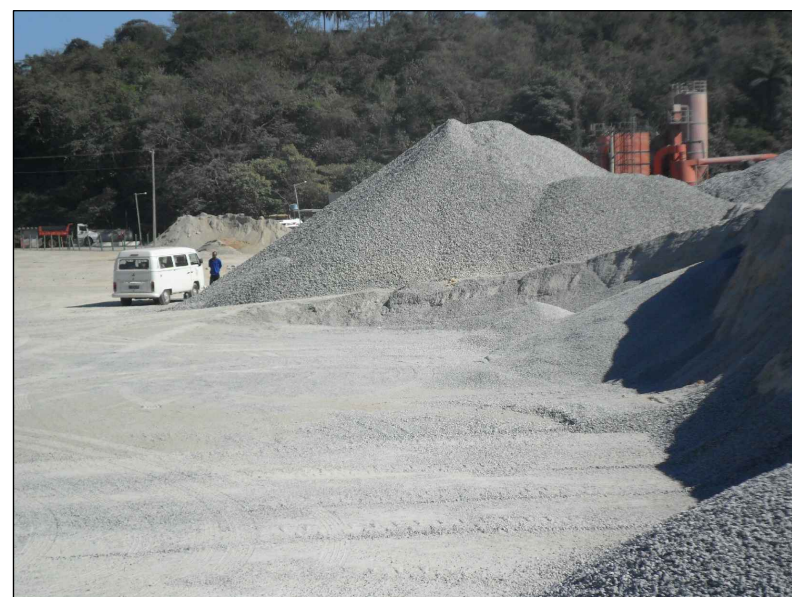
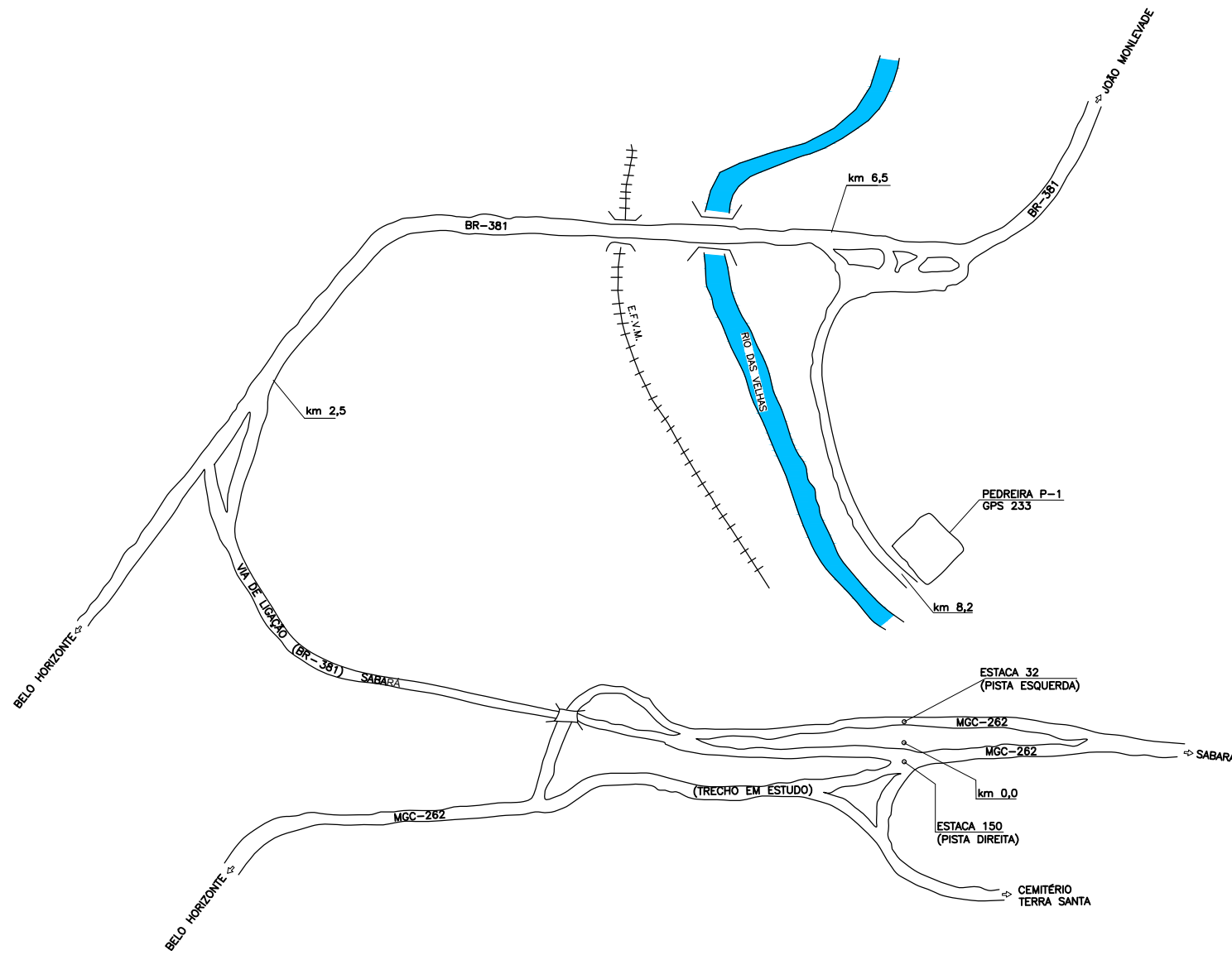
DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)
MATERIAL	GNAISSE
ACESSO	ESTACA 150 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	8,2 km
VOLUME	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	DIVERSAS (INCLUSIVE MISTURA PARA SUB-BASE)
VEGETAÇÃO	NÃO
PROPRIETÁRIO	PEDREIRA MORRO DO SINO
ENDEREÇO	km 10,5 DA BR-381, BAIRRO BORGES (31) 3649 4103 - (31) 8889 0460
MUNICÍPIO	SABARÁ / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	EM EXPLORAÇÃO COMERCIAL
LICENÇA AMBIENTAL	OPERAÇÃO: PROCESSO 00284/1990/004/2009 - SUPRAM CM

ENSAIOS	
ADESIVIDADE A EMULSÃO RR-2C	SATISFATÓRIA
ADESIVIDADE AO CAP 50/70	SATISFATÓRIA COM 0,5% DE DOPE
ÍNDICE DE FORMA (MT 01-49 DER/MG)	25,3%
ABRASÃO LOS ANGELES	24% (FAIXA "A")

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

(Sem Escala)

COORDENADAS				
GPS	LESTE	NORTE	LONGITUDE	LATITUDE
233	619.523,9160	7.804.437,9740	-19,8520000	-43,8590000



PEDREIRA P-1

OBSERVAÇÕES:

		DIRETORIA DE PROJETOS		
ENG.º COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA	DESENHO:	ESCALA: Sem Escala	Eng.º Fiscal - CREA/MG
ENG.º PROJETISTA: GILSON LOPES	DESENHISTA: MARCIO QUARESMA	VERIFICADO:	APROVADO:	Eng.º Chefe da GG1 Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIA / PEDREIRA P-1

FOLHA:
PV-06

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	PEDREIRA P-2 (SANTIAGO)
MATERIAL	GNAISSE
ACESSO	ESTACA 150 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	12,0 km
VOLUME	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	MISTURA PARA BASE
VEGETAÇÃO	NÃO
PROPRIETÁRIO	PEDREIRA SANTIAGO
ENDEREÇO	KM 15 DA BR-381, BAIRRO BOM DESTINO (31) 3691 1000
MUNICÍPIO	SANTA LUZIA / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	EM EXPLORAÇÃO COMERCIAL
LICENÇA AMBIENTAL	PROCESSO N° 00175/1997/006/2007 - SUPRAM

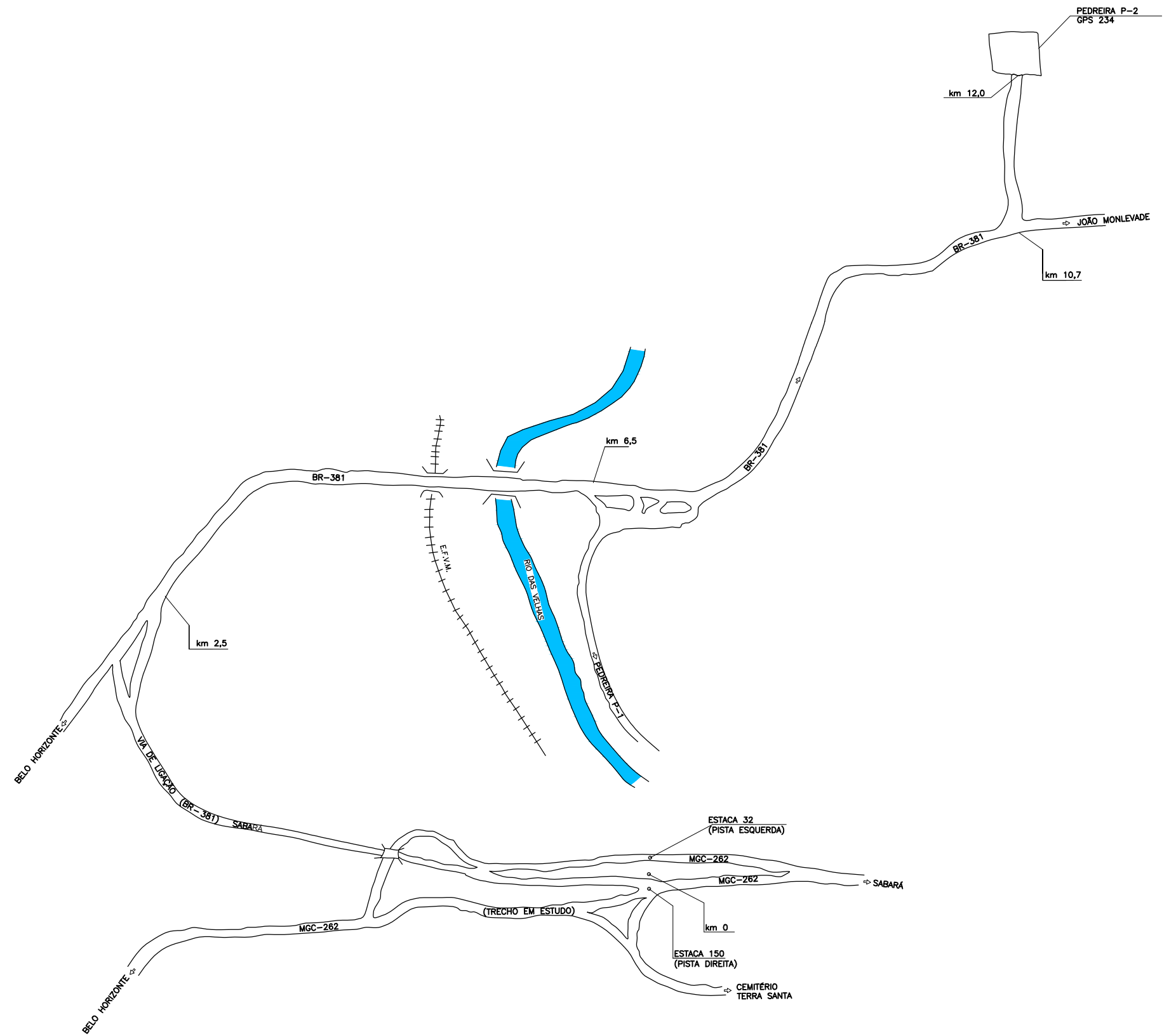
ENSAIOS	
ADESIVIDADE A EMULSÃO RR-2C	SATISFATÓRIA
ADESIVIDADE AO CAP 50/70	SATISFATÓRIA COM 0,5% DE DOPE
ÍNDICE DE FORMA (MT 01-49 DER/MG)	32,3%
ABRASÃO LOS ANGELES	18,0% (FAIXA "A")



PEDREIRA P-2

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

(Sem Escala)



COORDENADAS				
GPS	LESTE	NORTE	LONGITUDE	LATITUDE
234	621.733,3860	7.808.412,1890	-19,8160000	-43,8380000

OBSERVAÇÕES:

- DOS MATERIAIS PRODUZIDOS NA PEDREIRA P-2 SOMENTE A BICA CORRIDA SERÁ UTILIZADA (NA MISTURA PARA BASE)



ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: GILSON LOPES	DESENHISTA: MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALA: Sem Escala	Eng.* Fiscal - CREA/MG
VERIFICADO:	APROVADO:	Eng.* Chefe da GGT
		Eng.* Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIA / PEDREIRA P-2

FOLHA:
PV-07

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	AREAL A-1 (MINERAÇÃO PEDRO LEOPOLDO)
MATERIAL	AREIA DE VARGEM
ACESSO	ESTACA 0 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	49,7 km
VOLUME UTIL	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	-
PROPRIETÁRIO	MINERAÇÃO PEDRO LEOPOLDO
ENDEREÇO	RUA DO ROSÁRIO, 795 - BAIRRO ALVORADA
	VERA CRUZ DE MINAS
	(31) 3662 0391 / (31) 9745 3538
MUNICÍPIO	PEDRO LEOPOLDO / MINAS GERAIS
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	EM EXPLORAÇÃO COMERCIAL

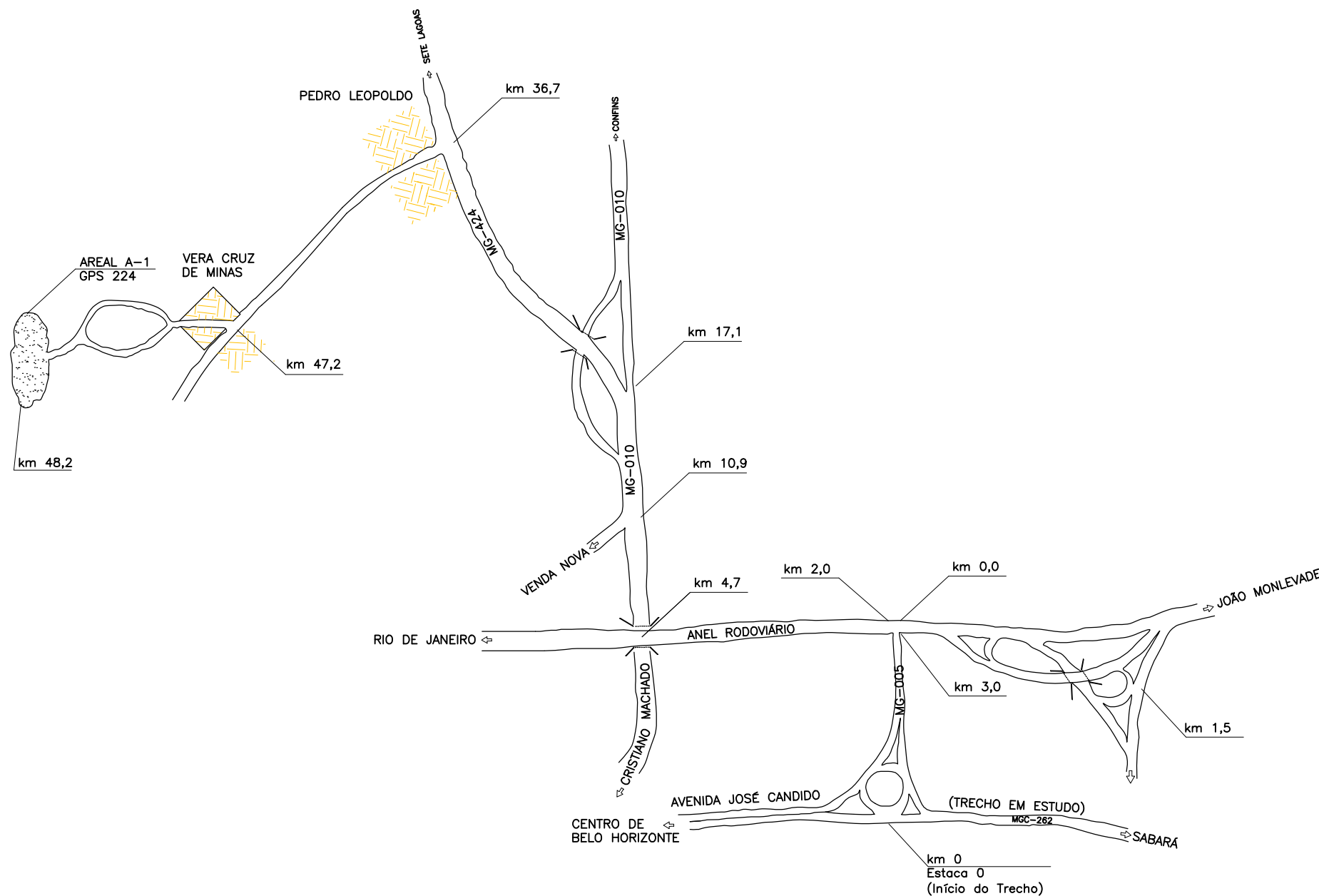
OCORRÊNCIAS	AREIA				
	GROSSA	MÉDIA	FINA		
ENSAIOS	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)	# 1/2 "	100,0	-	-
		# 3/8 "	99,4	100,0	-
		# N° 1/4	98,6	99,2	100,0
		# N° 1/4	97,2	98,6	99,7
		# N° 4	95,9	97,4	99,7
		# N° 8	91,4	92,9	98,4
		# N° 10"	90,0	91,3	97,7
		# N° 20"	75,8	74,2	87,6
		# N° 30"	64,6	63,0	75,1
		# N° 40"	48,7	48,6	54,2
		# N° 50"	32,4	33,4	32,9
		# N° 60"	27,2	28,3	27,6
		# N° 80"	11,5	14,4	13,0
		# N° 100	10,4	11,7	11,2
		# N° 200	3,1	3,2	2,9
IMPUREZA ORGÂNICA		< 300 PPM			
EQUIVALENTE DE AREIA		74,5%	74,9%	68,3%	



VISTA GERAL

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

(Sem Escala)



OBS.:

AREAL - ESTACA 0 = 48,2 km

ESTACA 0 - AREAL = 51,2 km

DISTANCIA MÉDIA ADOTADA = 49,7 km

COORDENADAS				
GPS	LESTE	NORTE	LONGITUDE	LATITUDE
224	598.600,0080	7.821.642,1160	-19,69800000	-44,05900000

OBSERVAÇÕES:

- DA ESTACA 0 AO AREAL DEVE-SE PASSAR PELA INTERSEÇÃO O QUE AUMENTA A DISTÂNCIA EM 3,0 KM EM RELAÇÃO A DISTÂNCIA AREAL - ESTACA 0.



ENG.* COORDENADOR:

DILIO RODRIGUES

RT:

ELZO JORGE NASSARALLA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALA:
SEM ESCALA

Eng.* Fiscal - CREA/MG

VERIFICADO:

APROVADO:

Eng.* Chefe da GPA

Eng.* Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
CROQUI E CARACTERÍSTICA DE OCORRÊNCIA / AREAL A-1

FOLHA:
PV-08

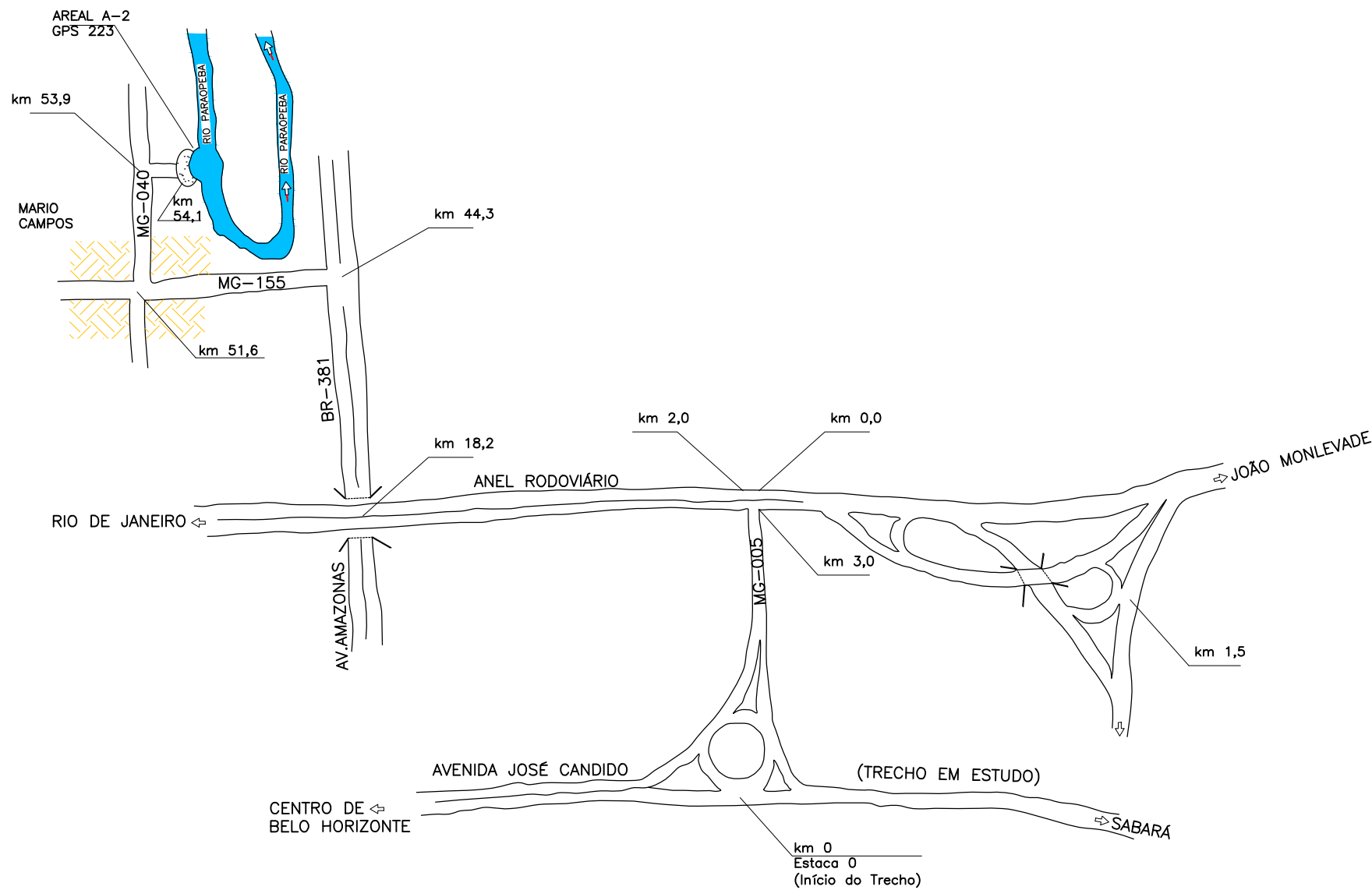
DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	AREAL A-2 (FLAUSINO)
MATERIAL	AREIA QUARTZOSA ROLADA
ACESSO	ESTACA 0 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	70,6 km (LER NOTA NO QUADRO ABAIXO DO CROQUI)
VOLUME UTIL	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	DIVERSAS
PROPRIETÁRIO	AREAL FLAUSINO
ENDEREÇO (ESCRITÓRIO)	AVENIDA GOVERNADOR MAGALHÃES PINTO, 1360
	BAIRRO CENTRO
	3577-2298 / 9973-6198
MUNICÍPIO	MARIO CAMPOS / MINAS GERAIS
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	COMERCIAL
PRODUÇÃO DIÁRIA	300m ³ / DIA

OCORRÊNCIAS	AREIA	AREIA			
		GROSSA	MÉDIA	FINA	
ENSAIOS	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)	# 1/2 "	-	-	100,0
		# N° 3/8	-	100,0	99,8
		# N° 1/4	-	99,6	98,9
		# N° 4	-	99,4	98,5
		# N° 8	-	97,9	97,0
		# N° 10"	-	97,1	96,4
		# N° 20"	-	81,9	90,0
		# N° 30"	-	61,6	82,5
		# N° 40"	-	26,8	64,9
		# N° 50"	-	9,5	41,0
		# N° 60"	-	6,2	33,8
		# N° 80"	-	3,0	15,5
		# N° 100	-	2,4	12,9
# N° 200	-	0,9	2,3		
IMPUREZA ORGÂNICA		< 300 PPM			
EQUIVALENTE DE AREIA		-	97,4%	92,9%	



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

(Sem Escala)



OBS.:

AREAL - ESTACA 0 = 54,1 km

ESTACA 0 - AREAL = 57,1 km

DISTANCIA MÉDIA ADOTADA = 55,6 km + 15,0 km = 70,6 km

NOTA:

- NA VISITA DE PORTARIA, REALIZADA NO MÊS DE ABRIL DE 2013, O DER/MG SOLICITOU À ENECON QUE ACRESCENTASSE A DISTÂNCIA DO AREAL A-2, APRESENTADA EM PROJETO, O VALOR DE 15 KM, VISTO QUE EM CONVERSA COM O DONO DO AREAL, O MESMO POSSUI VÁRIOS PONTOS DE DRAGAGEM E O VISITADO NÃO É O MAIOR PRODUTOR.
- ATENDENDO A SOLICITAÇÃO DO DER/MG, A DISTÂNCIA DE TRANSPORTE DE AREIA A SER UTILIZADA NO PROJETO PASSARÁ DE 55,6 KM PARA 70,6 KM.

COORDENADAS				
GPS	LESTE	NORTE	LONGITUDE	LATITUDE
223	583.334,7630	7.881.739,4700	-20,05900000	-44,20300000

OBSERVAÇÕES:

- DA ESTACA 0 AO AREAL DEVE-SE PASSAR PELA INTERSEÇÃO O QUE AUMENTA A DISTÂNCIA EM 3,0 KM EM RELAÇÃO A DISTÂNCIA AREAL - ESTACA 0.



ENG.º COORDENADOR:
DILJO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
GILSON LOPES

DESENHISTA:
MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALA:
SEM ESCALA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GPA

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

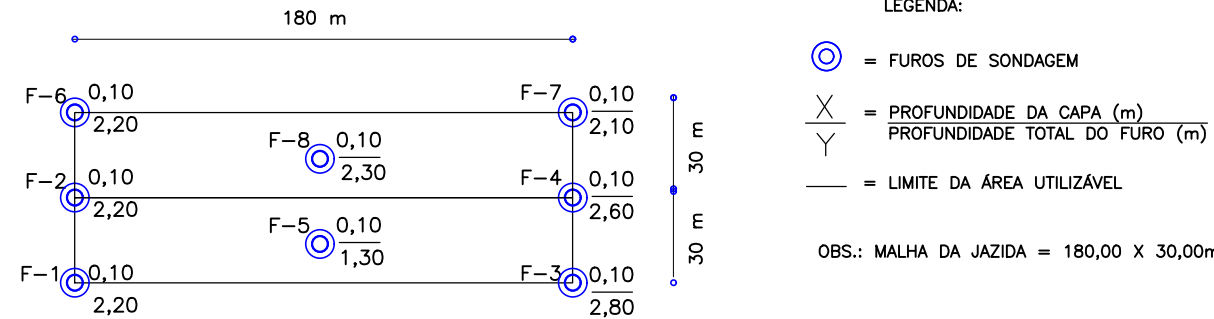
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
CROQUI E CARACTERÍSTICA DE OCORRÊNCIA / AREAL A-2

FOLHA:
PV-09

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	EMPRÉSTIMO E-1 (COHAB)
MATERIAL	ARGILA SILTOSA AMARELA
ACESSO	ESTACA 203 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	1,2 km
ÁREA UTILIZÁVEL	10.800 m ²
PROFUNDIDADE MÉDIA UTIL	2,11
VOLUME UTILIZÁVEL	22.780 m ³
PERIMETRO	-
APLICAÇÃO	MISTURA PARA BASE E SUB-BASE
PROPRIETÁRIO	COHAB
ENDEREÇO	-
MUNICÍPIO	SABARÁ / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	INEXPLORADO
VEGETAÇÃO	CERRADO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

Sem Escala

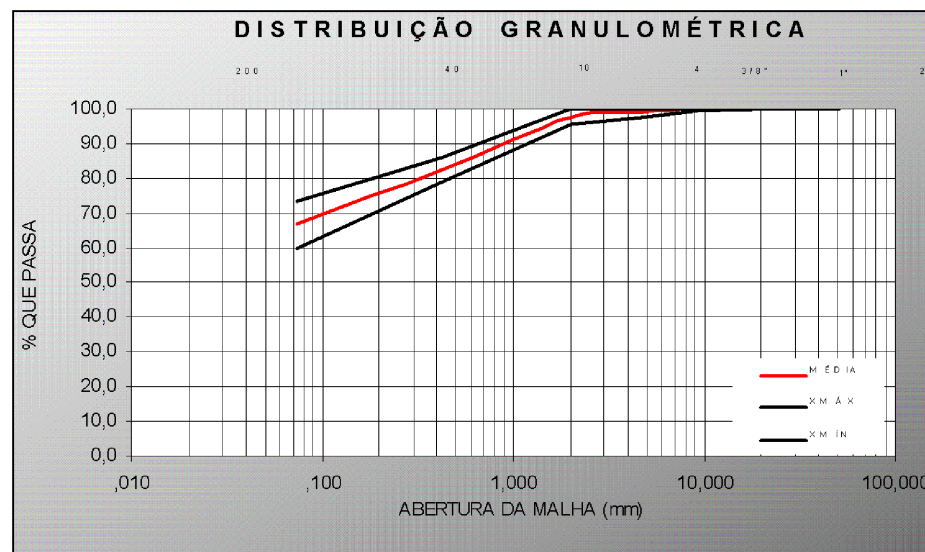
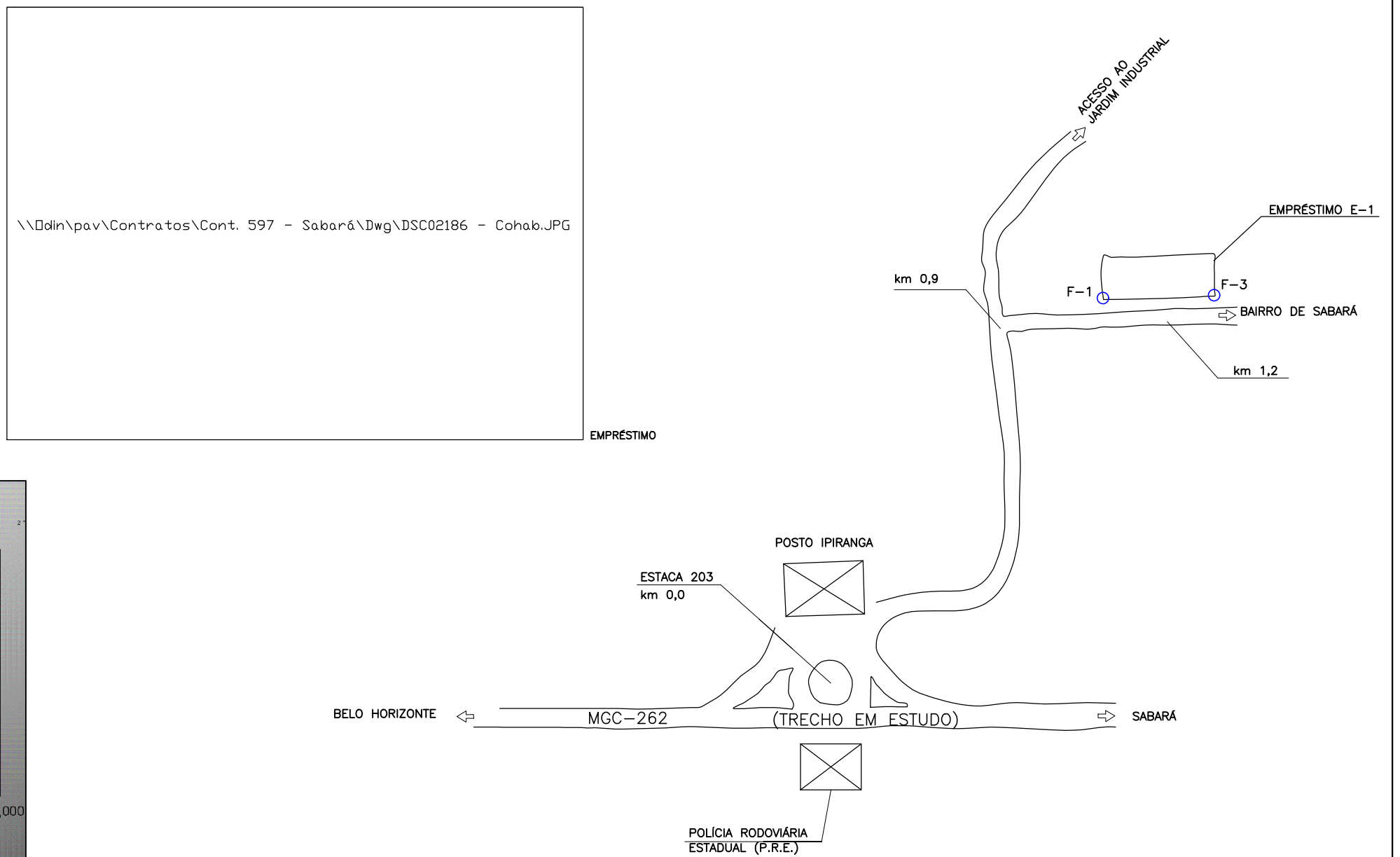


COORDENADAS					
EMPRÉSTIMO EC-01					
FURO	GPS	LESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE
1 - 211		618.203,9420	7.802,719,5830	-19,86800	-43,87100
2 - 212		618.211,0930	7.802,749,4540	-19,86800	-43,87100
3 - 213		618.368,4320	7.802.646,6580	-19,86900	-43,86900
4 - 214		618.373,6560	7.802.675,8080	-19,86800	-43,86900
5 - 215		618.289,6950	7.802.693,9330	-19,86800	-43,87000
6 - 212A		618.216,3800	7.802.778,5900	-19,86700	-43,87100
7 - 214A		618.378,9400	7.802.704,9400	-19,86800	-43,86900
8 - 215A		618.297,9200	7.802.723,0800	-19,86800	-43,87000

ESTUDO ESTATÍSTICO						
DISCRIMINAÇÃO DOS ENSAIOS	MÉDIA ARITMÉTICA	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICA SUPERIOR	ESTATÍSTICA INFERIOR	X MÁXIMO	X MÍNIMO
ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO						
PENEIRAS	2"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0
	1"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0
	3/8"	99,9	0,4	100,0	99,7	100,0
	Nº 4	99,1	1,3	99,7	98,5	100,0
	Nº 10	97,7	1,8	98,6	96,9	99,8
	Nº 40	82,5	3,2	84,0	81,0	86,1
Nº 200	66,7	5,9	69,4	64,0	73,4	59,9
LL	43,1	3,7	44,8	41,4	47,3	38,9
IP	18,9	3,9	20,7	17,1	23,3	14,5
IG	10	2,3	11	9	13	8
ENSAIOS MECÂNICOS						
Nº DE GOLPES	18					
HÓTIMA	15,8	1,2	16,5	15,1	17,3	14,3
D.MÁXIMA	1.647	36	1.667	1.626	1691	1.602
EXPANSÃO	0,68	0,20	0,80	0,57	0,93	0,44
CBR	14,4	1,6	15,3	13,5	16,4	12,4

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

Sem Escala



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
GILSON LOPES

DESENHISTA:
MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALA:
SEM ESCALA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GPA

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIAS / EMPRÉSTIMO E-1

FOLHA:
PV-10

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	EMPRÉSTIMO E-1 (COHAB)
MATERIAL	ARGILA SILTOSA AMARELA
ACESSO	ESTACA 203 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	1,2 km
ÁREA UTILIZÁVEL	10.800 m ²
PROFUNDIDADE MÉDIA UTIL	2,11 m
VOLUME UTILIZÁVEL	22.780 m ³
PERÍMETRO	-
APLICAÇÃO	MISTURA PARA BASE
PROPRIETÁRIO	COHAB
ENDEREÇO	-
MUNICÍPIO	SABARÁ / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	INEXPLORADO
VEGETAÇÃO	CERRADO



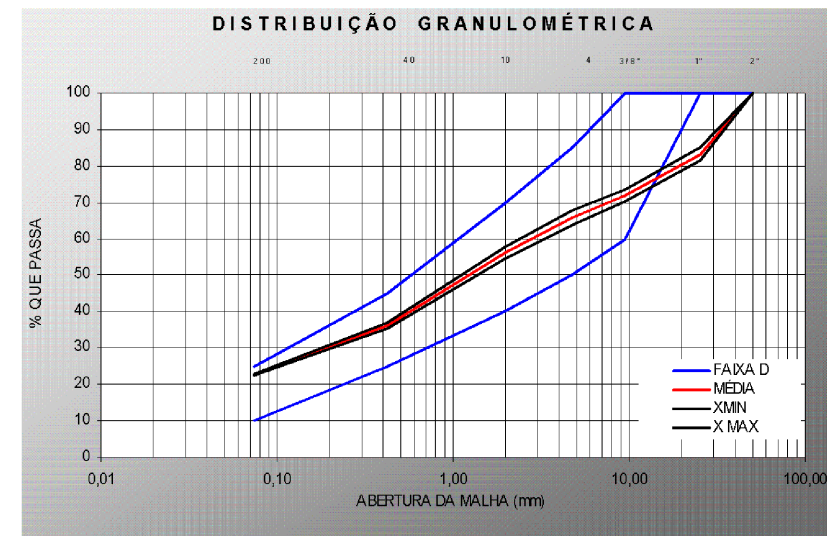
EMPRÉSTIMO E-1



PEDREIRA P-1

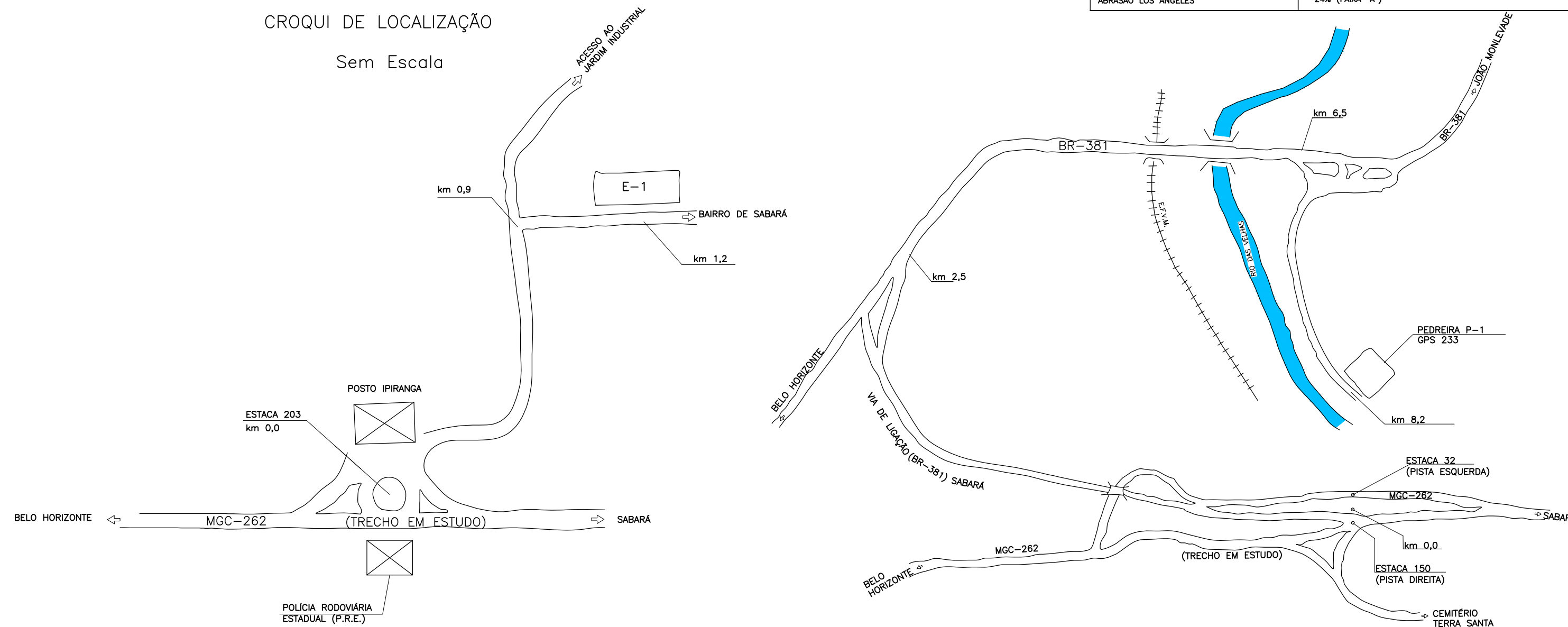
DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO)
MATERIAL	GNAISSE
ACESSO	ESTACA 150 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	9,4 km
VOLUME	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	DIVERSAS (INCLUSIVE MISTURA PARA SUB-BASE)
VEGETAÇÃO	NÃO
PROPRIETÁRIO	PEDREIRA MORRO DO SINO
ENDEREÇO	km 10,5 DA BR-381, BAIRRO BORGES (31) 3649 4103 - (31) 8889 0460
MUNICÍPIO	SABARÁ / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	EM EXPLORAÇÃO COMERCIAL
LICENÇA AMBIENTAL	OPERAÇÃO: PROCESSO 00284/1990/004/2009 - SUPRAM CM
ENSAIOS	
ADESIVIDADE A EMULSÃO RR-2C	SATISFATÓRIA
ADESIVIDADE AO CAP 50/70	SATISFATÓRIA COM 0,5% DE DOPE
ÍNDICE DE FORMA (MT 01-49 DER/MG)	25,3%
ABRASÃO LOS ANGELES	24% (FAIXA "A")

ESTUDOS ESTATÍSTICO						
MISTURA MSB-01 (PARA SUB-BASE)						
DISCRIMINAÇÃO DOS ENSAIOS	MÉDIA ARITMÉTICA	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICA SUPERIOR	ESTATÍSTICA INFERIOR	X MÁXIMO	X MÍNIMO
ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO						
PENEIRAS	2"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0
	1"	83,3	1,5	84,1	82,4	85,1
	3/8"	71,8	1,3	72,6	71,1	73,4
	Nº 4	65,8	1,5	66,7	64,9	67,7
	Nº 10	56,3	1,4	57,0	55,5	58,0
	Nº 40	36,1	0,8	36,5	35,7	37,0
Nº 200	22,7	0,2	22,9	22,6	23,0	
LL	27,8	1,0	28,3	27,2	29,0	26,5
IP	9,6	1,4	10,4	8,8	11,4	7,9
IG	0	0	0	0	0	0
ENSAIOS MECÂNICOS						
Nº DE GOLPES	PROCTOR INTERMEDIÁRIO					
HÓTIMA	6,9	0,0	6,9	6,9	6,9	6,9
D.MÁXIMA	2.087	11	2.093	2.080	2.100	2.073
EXPANSÃO	0,04	0,01	0,05	0,04	0,05	0,03
CBR	46,1	3,0	47,8	44,4	49,8	42,3



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

Sem Escala



OBSERVAÇÕES:

- MISTURA MSB-01 (PARA SUB-BASE): 70% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO) + 30% DE ARGILA DO EMPRESTIMO E-1 (COHAB)
- DEVIDO A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL GRANULAR (BASE E SUB-BASE DO PAVIMENTO EXISTENTE) COM MISTURA DE 30% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-1 (MORRO DO SINO) ESTA MISTURA MISTURA MSB-01 NÃO SERÁ MAIS UTILIZADA NA CAMADA DE SUB-BASE NOVA.

		DIRETORIA DE PROJETOS			DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS	
ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA	DESENHO:	ESCALA: SEM ESCALA		Eng.* Fiscal - CREA/MG	RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
ENG.* PROJETISTA: GILSON LOPES	DESENHISTA: MARCIO QUARESMA	VERIFICADO:	APROVADO:	Eng.* Chefe da GFA	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	
				Eng.* Diretor da DP	CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIA / MISTURA MSB-01	
					FOLHA: PV-11	

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	EMPRÉSTIMO E-1 (COHAB)
MATERIAL	ARGILA SILTOSA AMARELA
ACESSO	ESTACA 203 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	1,2 km
ÁREA UTILIZÁVEL	10.800 m ²
PROFUNDIDADE MÉDIA UTIL	2,11 m
VOLUME UTILIZÁVEL	22.780 m ³
PERÍMETRO	-
APLICAÇÃO	MISTURA PARA BASE
PROPRIETÁRIO	COHAB
ENDEREÇO	-
MUNICÍPIO	SABARÁ / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	INEXPLORADO
VEGETAÇÃO	CERRADO

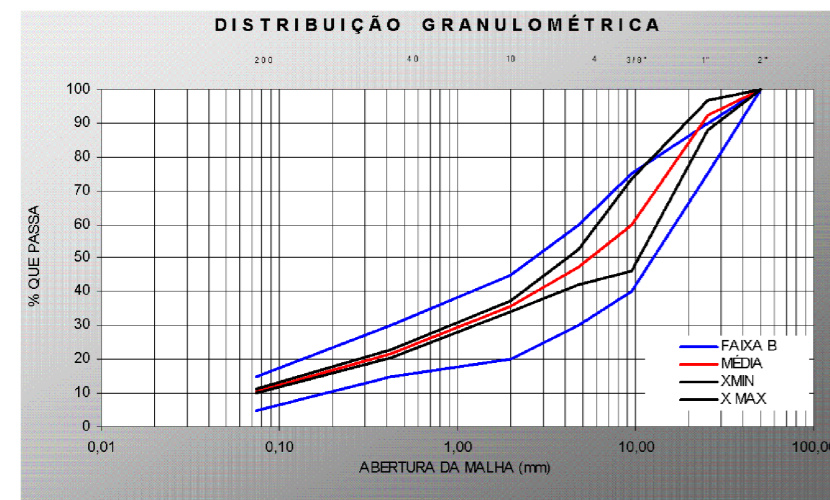


EMPRÉSTIMO

ESTUDOS ESTATÍSTICO MISTURA MSB-03 (PARA BASE)						
DISCRIMINAÇÃO DOS ENSAIOS	MÉDIA ARITMÉTICA	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICA SUPERIOR	ESTATÍSTICA INFERIOR	X MÁXIMO	X MÍNIMO
ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO						
PENEIRAS	2"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0
	1"	92,4	3,4	94,4	90,5	96,7
	3/8"	59,8	11,0	66,1	53,5	73,6
	Nº 4	47,3	4,1	49,7	45,0	52,4
	Nº 10	35,6	1,2	36,6	34,9	37,2
	Nº 40	21,7	1,0	22,3	21,2	23,0
Nº 200	10,6	0,5	10,9	10,3	11,2	9,9
LL	NL					
IP	NP					
IG	0	0	0	0	0	0
ENSAIOS MECÂNICOS						
Nº DE GOLPES	PROCTOR MODIFICADO					
HÓTIMA	4,7	0,0	4,7	4,7	4,7	4,6
D.MÁXIMA	2.198	26	2.212	2.183	2.230	2.165
EXPANSÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CBR	119,2	6,1	122,7	115,7	126,9	111,5

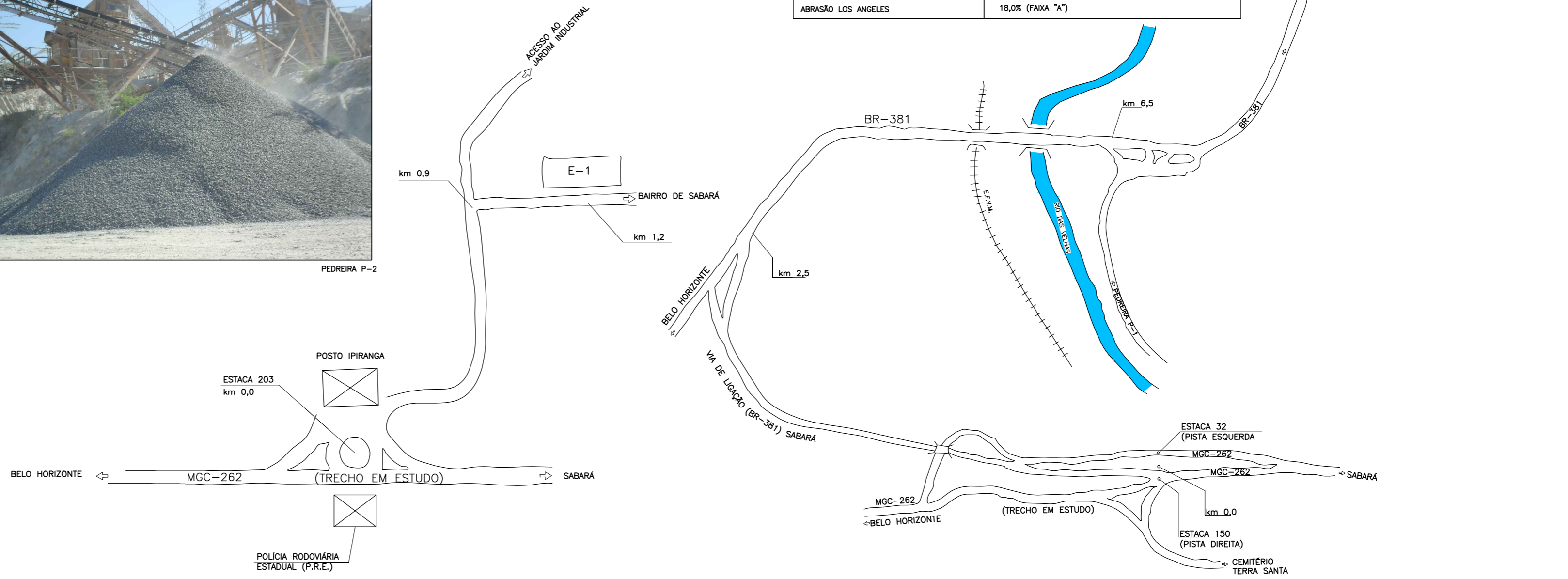


PEDREIRA P-2



CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

Sem Escala



DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERÊNCIA	PEDREIRA P-2 (SANTIAGO)
MATERIAL	GNAISSE
ACESSO	ESTACA 150 (LADO ESQUERDO)
DISTÂNCIA DO EIXO	12,0 km
VOLUME	SUFICIENTE
APLICAÇÃO	MISTURA PARA BASE
VEGETAÇÃO	NÃO
PROPRIETÁRIO	PEDREIRA SANTIAGO
ENDEREÇO	km 15 DA BR-381, BAIRRO BOM DESTINO (31) 3691 1000
MUNICÍPIO	SANTA LUZIA / MG
CONDIÇÃO DE EXPLORAÇÃO	EM EXPLORAÇÃO COMERCIAL
LICENÇA AMBIENTAL	PROCESSO Nº 00175/1997/2007 - SUPRAM
ENSAIOS	
ADESIVIDADE A EMULSÃO RR-2C	SATISFATÓRIO
ADESIVIDADE AO CAP 50/70	SATISFATÓRIO COM 0,5% DE DOPE
ÍNDICE DE FORMA (MT 01-49 DER/MG)	32,3%
ABRASÃO LOS ANGELES	18,0% (FAIXA "A")

OBSERVAÇÕES:

- MISTURA MSB-03 (PARA BASE): 90% DE BICA CORRIDA DA PEDREIRA P-2 (SANTIAGO) + 10% DE ARGILA DO EMPRÉSTIMO E-1 (COHAB)
- DOS MATERIAIS PRODUZIDOS NA PEDREIRA P-2 SOMENTE A BICA CORRIDA SERÁ UTILIZADA (NA MISTURA PARA BASE)



ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES	RT: ELZO JORGE NASSARALLA
ENG.* PROJETISTA: GILSON LOPES	DESENHISTA: MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:	ESCALA: SEM ESCALA
VERIFICADO:	APROVADO:



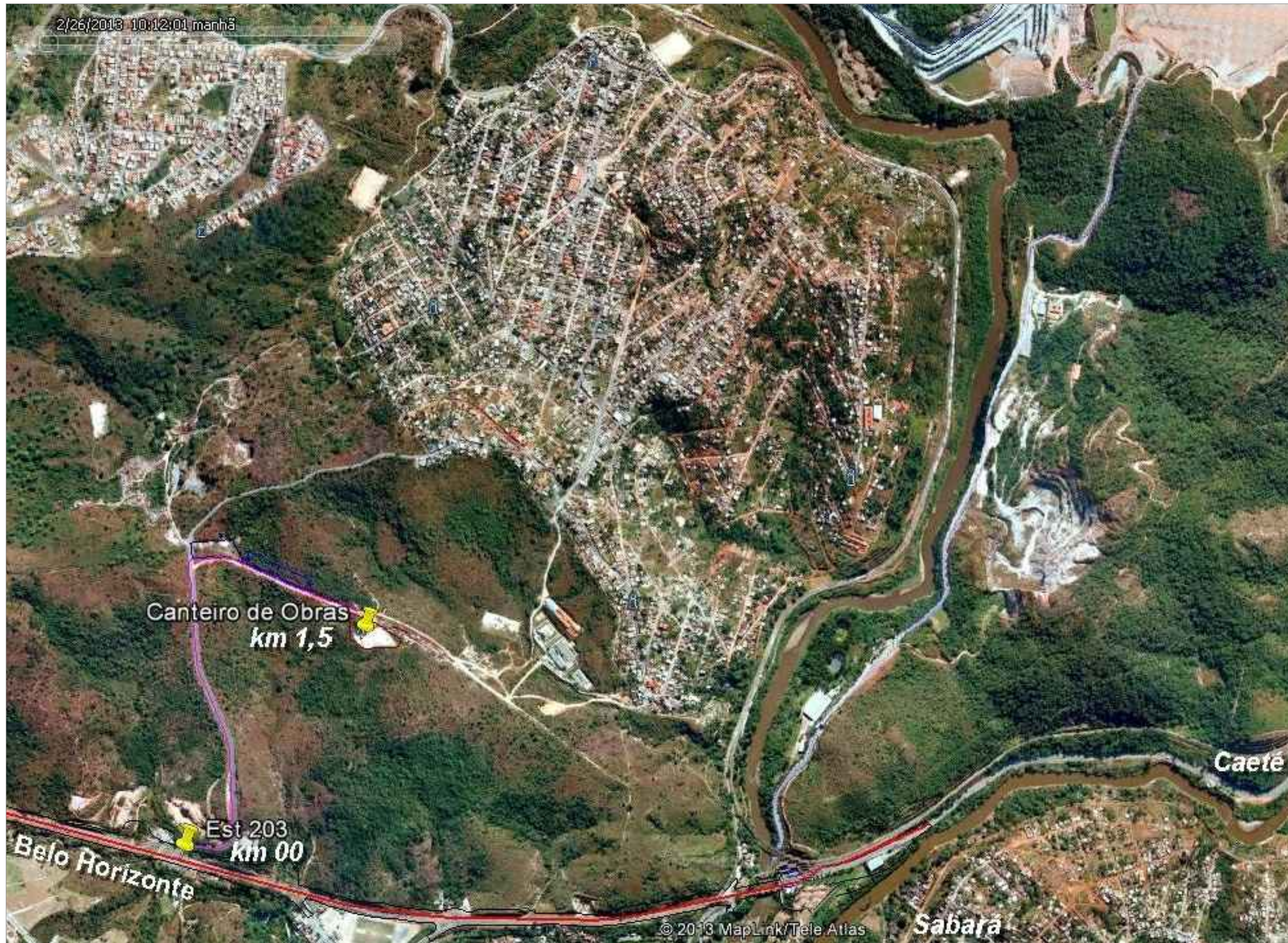
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262	TRECHO: Belo Horizonte - Sabará
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	
CROQUI E CARACTERÍSTICAS DE OCORRÊNCIA / MISTURA MSB-03	FOLHA: PV-12

COORDENADAS			
CANTEIRO DE OBRAS			
LESTE	NORTE	LONGITUDE	LATITUDE
604.258,0120	7.802.067,0370	-19,87500000	-44,00400000

LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

(Sem Escala)



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
GILSON LOPES

DESENHISTA:
MARCIO QUARESMA

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALA:
SEM ESCALA

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GPA

Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

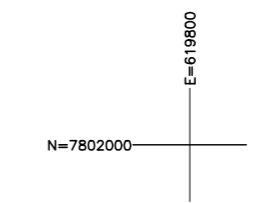
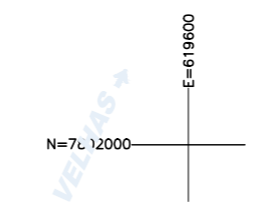
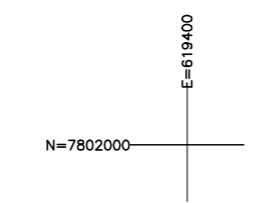
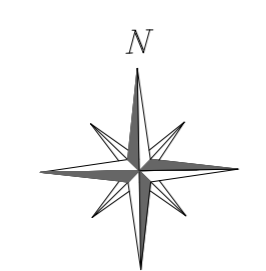
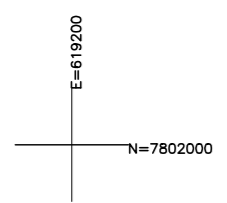
RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

FOLHA:
PV-13

VI. PROJETO DE DRENAGEM



Existente Prolongar
 Estaca 268+07
 BSTC Ø 0,60m
 LE = 24,00m
 LP = 10,00m
 i = 2,00% e 5,80%
 e = 28'D e 9'D

Construir
 Estaca 276+00
 BSTC Ø 0,60m
 LP = 19,00m
 i = 2,00%
 e = 42'D

Construir
 Est.276+05/31+00 R17
 BSTC Ø 0,60m
 LP = 18,00 + 2,00m
 i = 2,00%
 e = 42'D

Existente Prolongar
 Estaca 274+11
 BSTC Ø 0,60m
 LE = 8,00m
 LP = 12,00m
 i = 2,00%
 e = 12'D

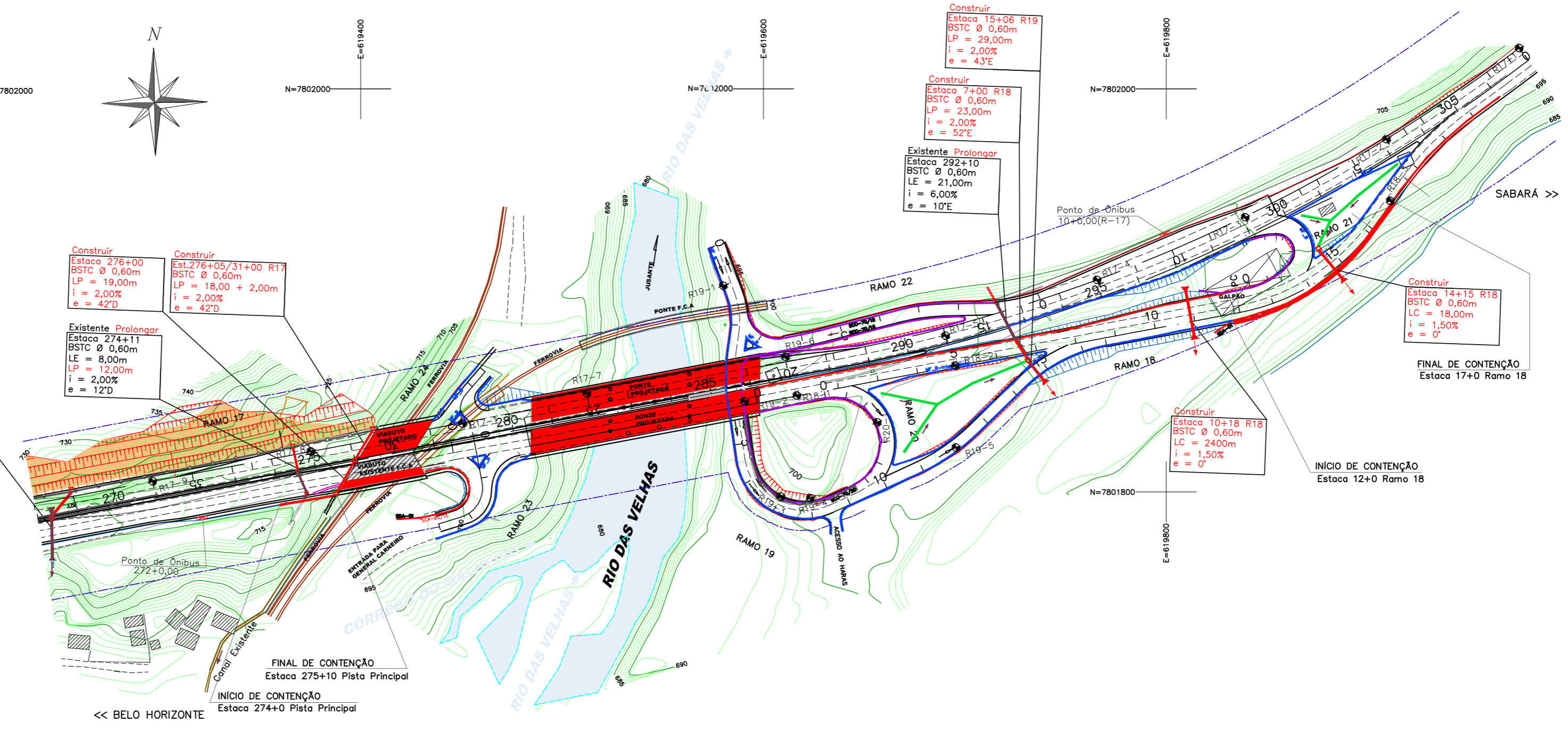
Construir
 Estaca 15+06 R19
 BSTC Ø 0,60m
 LP = 29,00m
 i = 2,00%
 e = 43'E

Construir
 Estaca 7+00 R18
 BSTC Ø 0,60m
 LP = 23,00m
 i = 2,00%
 e = 52'E

Existente Prolongar
 Estaca 292+10
 BSTC Ø 0,60m
 LE = 21,00m
 i = 6,00%
 e = 10'E

Construir
 Estaca 14+15 R18
 BSTC Ø 0,60m
 LC = 18,00m
 i = 1,50%
 e = 0'

Construir
 Estaca 10+18 R18
 BSTC Ø 0,60m
 LC = 2400m
 i = 1,50%
 e = 0'



FINAL DE CONTENÇÃO
 Estaca 275+10 Pista Principal

INÍCIO DE CONTENÇÃO
 Estaca 274+0 Pista Principal

<< BELO HORIZONTE

INÍCIO DE CONTENÇÃO
 Estaca 12+0 Ramo 18

FINAL DE CONTENÇÃO
 Estaca 17+0 Ramo 18



OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.* PROJETISTA:
MARCO THEES

DESENHISTA:
RICARDO TORRES

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALA:
1-2000

VERIFICADO:
APROVADO:

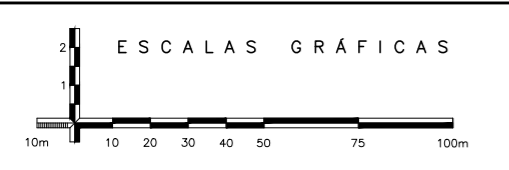
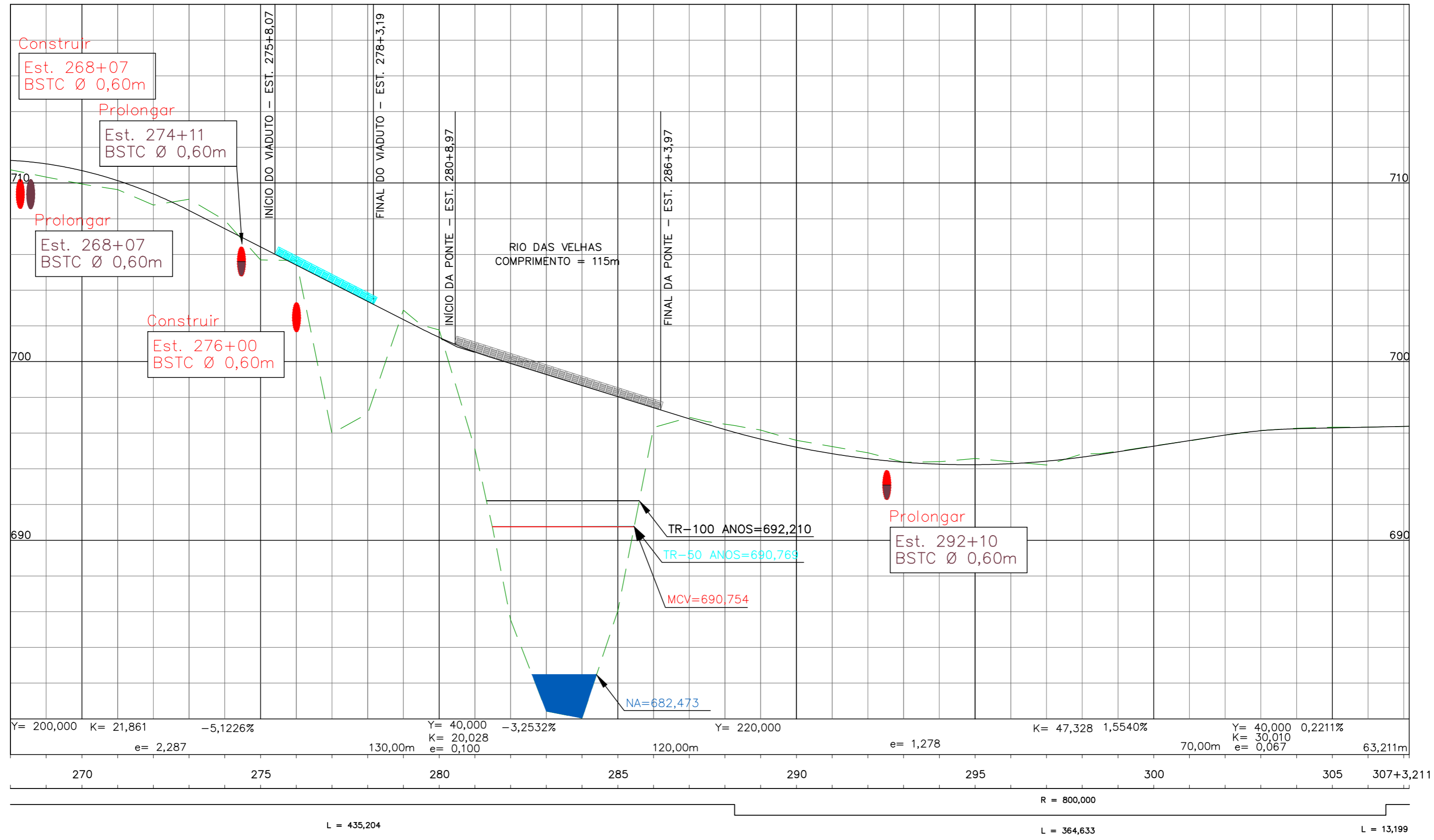


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM
ESTACA 268+0,00 A 307+3,211

FOLHA:
DR-01



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.* COORDENADOR: DILIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA
 ENG.* PROJETISTA: MARCO THEES
 DESENHISTA: RICARDO TORRES

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: H:1-2000 V:1-200
 VERIFICADO: APROVADO:
 Eng.* Fiscal - CREA/MG
 Eng.* Diretor da DP

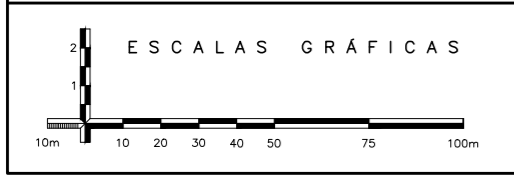


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DRENAGEM RODOVIÁRIA ESTACA 268+0,00 A 307+3,211

FOLHA: DR-02



OBSERVAÇÕES:

ENECON

ENG.º COORDENADOR: DÍLIO RODRIGUES
 RT: ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA: MARCO THEES
 DESENHISTA: RICARDO MAURO TORRES

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALAS: H:1-2000 V:1-200
 VERIFICADO: APROVADO:

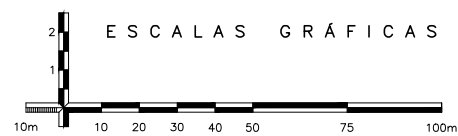
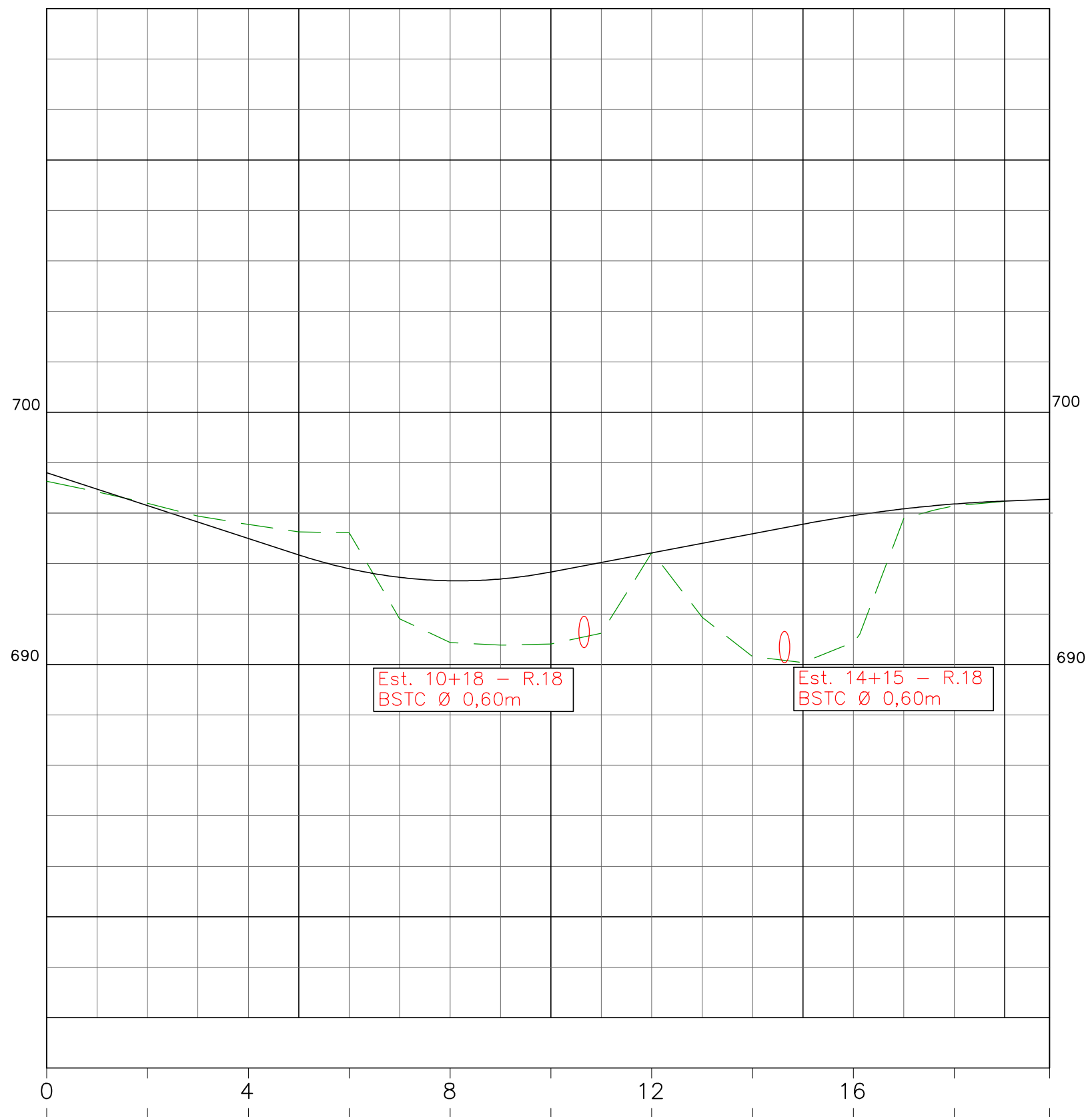
Eng.º Fiscal - CREA/MG
 Eng.º Chefe do GGT
 Eng.º Diretor do DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM DE INTERSEÇÃO (RODOVIÁRIO) FOLHA: DR-03
 PERFIL RAMO 17



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR:
DÍLIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENG.º PROJETISTA:
MARCO THEES

DESENHISTA:
RICARDO MAURO TORRES

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:
ESCALAS:
H:1-2000
V:1-200

VERIFICADO:
APROVADO:

Eng.º Fiscal - CREA/MG

Eng.º Chefe da GDI

Eng.º Diretor do DP



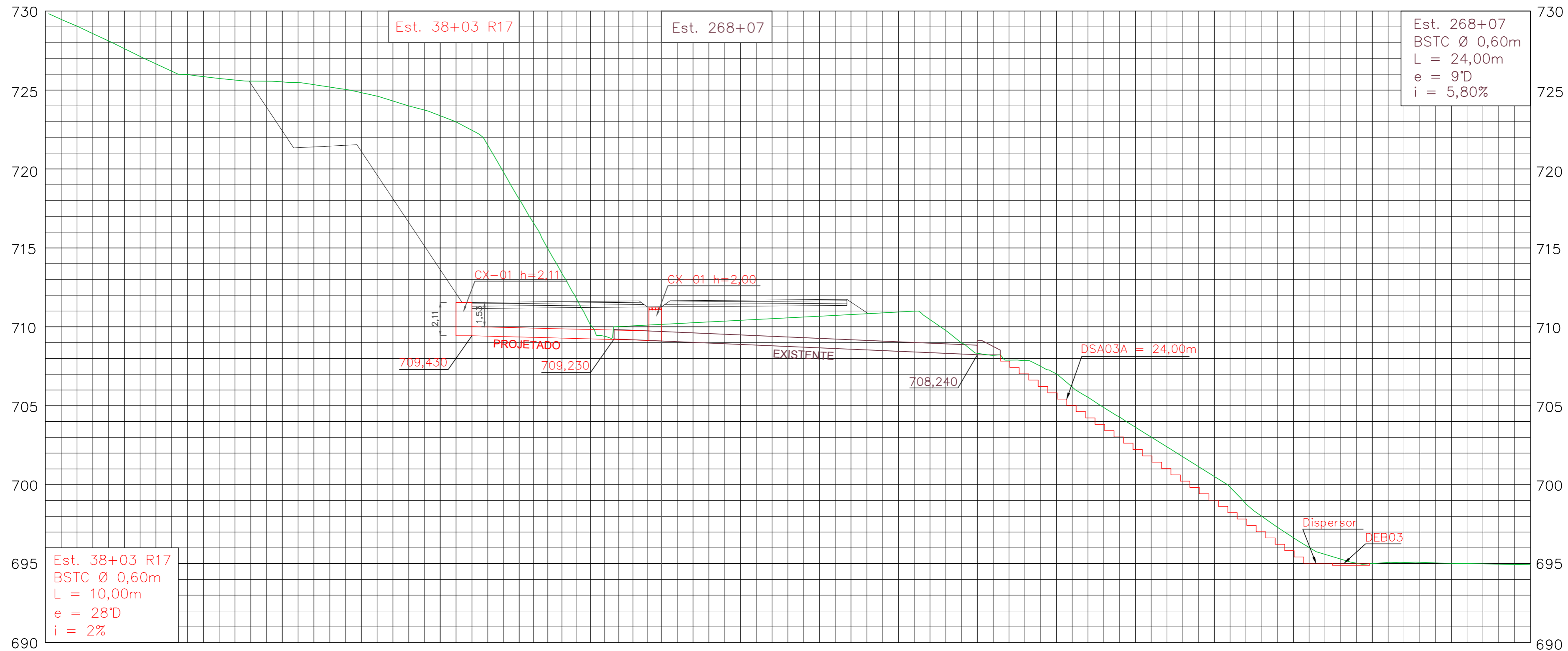
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM DE INTERSEÇÃO (RODOVIÁRIO)
PERFIL RAMO 18

FOLHA:
DR-04



OBSERVAÇÕES:



ENG.* COORDENADOR: Dílio Rodrigues
 RT: Elzo Jorge Nassaralla
 ENG.* PROJETISTA: Marco Thees
 DESENHISTA: Ricardo Mauro Torres

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: 1:200
 VERIFICADO: APROVADO:
 Eng.* Fiscal - CREA/MG
 Eng.* Chefe da GDF
 Eng.* Diretor da DP

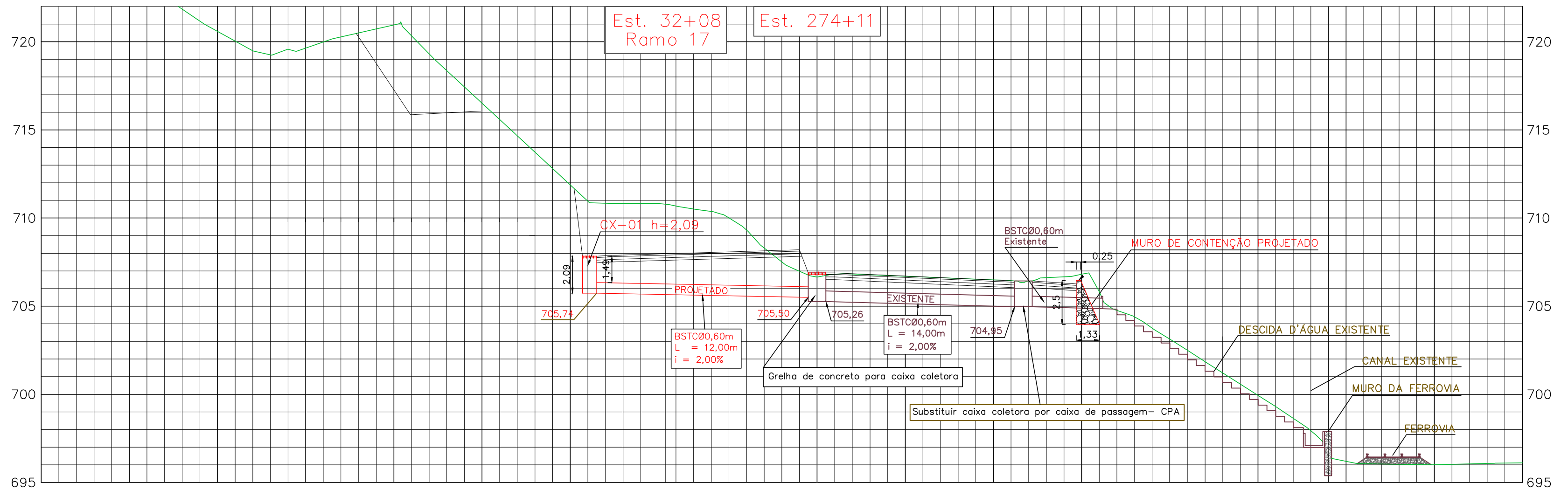
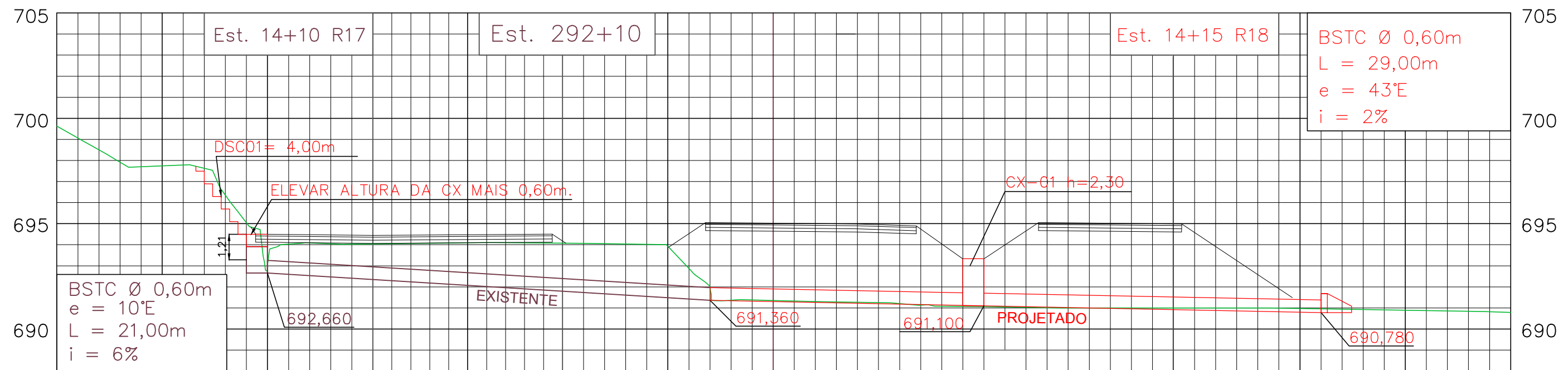


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM RODOVIÁRIA
 SEÇÕES DOS BUEIROS EXISTENTES COM PROLONGAMENTOS - Est. 268 ao Final

FOLHA: DR-05



OBSERVAÇÕES:



ENG.º COORDENADOR: Dilio Rodrigues
 RT: Elzo Jorge Nassaralla
 ENG.º PROJETISTA: Marco Thees
 DESENHISTA: Ricardo Mauro Torres

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO: ESCALA: 1:200
 VERIFICADO: APROVADO:
 Eng.º Fiscal - CREA/MG
 Eng.º Chefe da GGT
 Eng.º Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262 TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM RODOVIÁRIA
 SEÇÕES DOS BUEIROS EXISTENTES COM PROLONGAMENTOS - Est. 268 ao Final

FOLHA: DR-06

LOCALIZAÇÃO (ESTACA a ESTACA)	LADO (E/D)	PROJETO TIPO	DIMENSÃO	EXT. (m)	LOCALIZAÇÃO (ESTACA a ESTACA)	LADO (E/D)	PROJETO TIPO	DIMENSÃO	EXT. (m)	LOCALIZAÇÃO (ESTACA a ESTACA)	LADO (E/D)	PROJETO TIPO	DIMENSÃO	EXT. (m)
PISTA PRINCIPAL DIREITA - DUPLA (Est. 268+00 a 307+3,21)														
268 + 00 a 276 + 00	E	MF-B - Sudecap	15/15	160,00										
RAMO 18														
02 + 10 a 07 + 04	D	MF-B Int. - Sudecap	15/15	94,00										
08 + 16 a 11 + 18	D	MF-B - Sudecap	15/15	62,00										
14 + 10 a 18 + 02	E	MF-B Int. - Sudecap	15/16	72,00										
RAMO 19														
00 + 00 a 16 + 10	D	MF-B - Sudecap	15/15	330,00										
RAMO 20														
00 + 18 a 02 + 10	E	MF-B Int. - Sudecap	15/15	32,00										
RAMO 21														
01 + 00 a 02 + 10	D	MF-B - Sudecap	15/15	30,00										
300 + 00 a 303 + 07	E	MF-B - Sudecap	15/15	67,00										
RAMO 23														
00 + 00 a 02 + 16	D	MF-B - Sudecap	15/15	56,00										
ILHA	-	MF-B - Sudecap	15/15	18,00										
RAMO 24														
00 + 00 a 01 + 10	D	MF-B - Sudecap	15/15	30,00										
00 + 00 a 01 + 10	E	MF-B - Sudecap	15/15	30,00										
ILHA	-	MF-B - Sudecap	15/15	16,00										

OBSERVAÇÕES:

Dispositivo	Quantidade (m)
MF-B Int. - Sudecap	198
MF-B - Sudecap	799



ENGº COORDENADOR:
DILIO RODRIGUES

RT:
ELZO JORGE NASSARALLA

ENGº PROJETISTA:
MENDES / THEES

DESENHISTA:
RICARDO / IVETE

DIRETORIA DE PROJETOS

DESENHO:

ESCALAS:

VERIFICADO:

APROVADO:

EngºFiscal - CREA/MG

EngºChefe da GSV

Engº Diretor da DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RODOVIA: MGC/262

TRECHO: Belo Horizonte - Sabará

PROJETO DE DRENAGEM RODOVIÁRIA
MEIO-FIO

FOLHA:
DR-11